

UNIVERSIDADE DA CORUÑA

FACULTADE DE CIENCIAS DO DEPORTE E A EDUCACIÓN FÍSICA

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN FÍSICA E DEPORTIVA



TESE DE DOUTORAMENTO

**COMPROMISO MOTOR E FISIOLÓXICO EN
EDUCACIÓN FÍSICA. FACTORES ASOCIADOS**

JOSÉ MÍGUEZ AMIL

A Coruña, 2015

Compromiso motor e fisiolóxico en educación física. Factores asociados

Autor: José Míguez Amil



Tese de doutoramento UDC/2015

Directores:

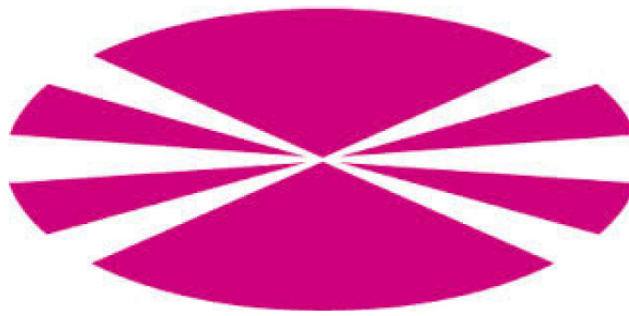
Eliseo Iglesias Soler

Xurxo Dopico Calvo

Departamento de Educación Física e Deportiva



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

FACULTADE DE CIENCIAS DO DEPORTE E A EDUCACIÓN FÍSICA

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN FÍSICA E DEPORTIVA

COMPROMISO MOTOR E FISIOLÓXICO EN EDUCACIÓN FÍSICA. FACTORES ASOCIADOS

JOSÉ MÍGUEZ AMIL

D. Eliseo Iglesias Soler e D. Xurxo Dopico Calvo, ambos profesores titulares do Departamento de Educación Física e Deportes da Universidade de A Coruña.

CERTIFICAN

Que a presente tese doutoral titulada "Compromiso motor e fisiolóxico en educación física. Factores asociados", elaborada por D. José Míguez Amil, baixo a dirección destes, reúne os requisitos científicos e académicos para ser presentada e defendida.

Vº Bº Prof. Dr. Eliseo Iglesias Soler

Vº Bº Prof. Dr. Xurxo Dopico Calvo

A Coruña, 8 de Setembro de 2015

“Ningún home con temperamento científico afirma que o que agora é crido como ciencia sexa exactamente a verdade; afirma que é unha etapa no camiño cara a verdade.”

Bertrand Russell

AGRADECEMENTOS

Quixera expresar o meu agradecemento a todas aquelas persoas e institucións que contribuíron dun xeito ou doutro a culminar este traballo de investigación.

En primeiro lugar, e de forma especial, quero recoñecer e agradecer a imprescindible e inestimable labor de guía e asesoramento dos doutores D. Eliseo Iglesias Soler e D. Xurxo Dopico Calvo. A confianza que amosaron dende un principio neste proxecto e na miña persoa, ademais da paciencia e comprensión demostrada día tras día ante as innumerables cuestións e dúbidas que me asaltaban frecuentemente, foron cruciais para que este traballo acadara a forma e contido que agora ten, contribuíndo a enriquecer a miña formación como investigador a través dun largo e intenso proceso de aprendizaxe.

Aos/as estudantes que participaron no estudo, así como aos pais/nais e titores dos mesmos, equipos directivos e profesorado dos diferentes centros educativos, sen os cales este traballo sería imposible.

Ao departamento de Educación Física e Deportes da Universidade de A Coruña, así como a Consellería de Sanidade e aos departamentos de Educación Física dos centros educativos participantes, por ceder de forma desinteresada o material e instalacións necesarios para a recollida de datos.

Ao doutor D. Elvis Alvarez Carnero por facilitar o acceso a meirande parte dos acelerómetros cos que se recolleron os datos relacionados co compromiso motor e polo seu asesoramento en diferentes cuestións relacionadas co estudo.

Aos meus amigos, Alberto, Mario e Julio, por aguantar estoicamente explicacións e reflexións de dubidable interese para eles.

A Arantxa, por soportar os cambios de humor provocados polos innumerables momentos de frustración experimentados durante o estudo, polo seu apoio, confianza e cariño.

Aos/as meus/miñas irmáns e irmás e de xeito especial a miña nai, Carmen. Sen o apoio deles/as sería imposible iniciar e desenvolver a formación académica que culmina neste traballo.

ABREVIATURAS

ACR: aptitude cardiorrespiratoria

ACZ34: zonas moderada e intensa en acelerometría

AF: actividade física

AFM: actividade física moderada

AFMV: actividade física moderada e vigorosa

AFV: actividade física vigorosa

CF: condición física

DC: deportes colectivos

EF: educación física

FC: frecuencia cardíaca

FC_{máx}: frecuencia cardíaca máxima

FC_{rep}: frecuencia cardíaca de repouso

FC_{res}: frecuencia cardíaca de reserva

FCZ35: zonas moderada a extrema de FC

FCZ45: zonas intensa a extrema de FC

HX: habilidades ximnásticas

IMC: índice de masa corporal

PAQ-A/C: phsysical activity level questionnaire for adolescents/childrens

SOFIT: system for Observing Fitness instruction Time

VO_{2máx}: consumo máximo de osíxeno

VO_{2res}: consumo de reserva de osíxeno

XL: xogo libre

RESUMO

Obxectivos: determinar os niveis de actividade física (NAF) en educación física (EF) e identificar e valorar os factores asociados ao mesmo nunha mostra de estudantes de ensino secundario (ESO).

Metodoloxía: participaron no estudo 286 estudantes de ESO (53,5% mulleres, idade = $13,7 \pm 1,2$ anos) da comunidade autónoma galega. Os NAF medíronse con acelerómetros e cardifrecuenciómetros durante catro sesións (condición física, deportes colectivos, habilidades ximnásticas e xogo libre). Recolléronse datos relacionados co perfil antropométrico (bioimpedancia), aptitude cardiorrespiratoria (course navette), aptitude músculo esquelética e motriz (dinamometría manual, salto horizontal, sit and reach e carreira de ida/volta de 10 x 5 m), aptitude perceptivo-motriz (bote e conducción de balón en zig-zag e valoración do equilibrio), factores motivacionais (metas de logro 2x2, competencia percibida e desfrute percibido) e NAF habitual (cuestionario PAQ-A). Fíxose unha análise descriptiva previa das variables e una análise inferencial a través de ANOVA non paramétrica (nparLD), Wilcoxon, Mann-Whitney e Rho de Spearman.

Resultados: o tipo de sesión e o sexo, individual e conxuntamente, teñen efecto significativo ($p < 0,01$) sobre os valores de compromiso motor (CoM) e compromiso fisiolóxico (CoF) ($p < 0,05$), non atopando tal efecto no caso da idade. O perfil antropométrico, e en menor medida a aptitude cardiorrespiratoria (ACR), amosan efecto significativo ($p < 0,01$), fundamentalmente sobre os valores de CoM. Aparecen asociacións significativas entre as probas de dinamometría manual, salto horizontal e bote de balón con respecto as variables de CoM, mentres que as variables de aproximación rendemento, competencia percibida e nivel de AF habitual amosan asociación significativa exclusivamente coas variables de CoF. As asociacións observadas son máis frecuentes nos homes que nas mulleres e dependen do tipo de sesión. Os valores de CoF superan os suxeridos no Healthy People 2010 ($p < 0,01$), mentres que os de CoM quedan por debaixo do mesmo ($p < 0,01$).

Conclusión: o tipo de sesión, o sexo, o perfil antropométrico e a ACR teñen efecto sobre os NAF en EF. A idade non amosa tal efecto e nas variables restantes as asociacións dependen do tipo de variable analizada, o sexo e o tipo de sesión.

RESUMEN

Objetivos: determinar el nivel de actividad física (NAF) en educación física (EF) e identificar y valorar los factores asociados al mismo en una muestra de estudiantes de enseñanza secundaria (ESO).

Metodología: participaron en el estudio 286 estudiantes (53,5% chicas, edad = 13,7 \pm 1,2 años) de la comunidad autónoma gallega. Los NAF se midieron con acelerómetros y cardiofrecuenciómetros durante cuatro sesiones (condición física, deportes colectivos, habilidades gimnásticas y juego libre). Se recogieron datos relacionados con el perfil antropométrico (bioimpedancia), aptitud cardiorrespiratoria (course navette), aptitud músculo-esquelética y motriz (dinamometría manual, salto horizontal, sit and reach y carrera de ida/vuelta de 10x5 m), aptitud perceptivo-motriz (bote y conducción de balón en zig-zag y valoración del equilibrio), factores motivacionales (metas de logro 2x2, competencia percibida y disfrute percibido) y NAF habitual (cuestionario PAQ-A). Se hizo un análisis descriptivo previo de las variables y un análisis inferencial a través de ANOVA no paramétrica (nparLD), Wilcoxon, Mann-Whitney y Rho de Spearman.

Resultados: el tipo de sesión y el sexo, individual y conjuntamente, tienen efecto significativo ($p < 0,001$) sobre los valores de compromiso motor (CoM) y compromiso fisiológico (CoF) ($p < 0,05$), no observando tal efecto en el caso de la edad. El perfil antropométrico, y en menor medida la aptitud cardiorrespiratoria (ACR), tienen efecto significativo ($p < 0,01$), fundamentalmente sobre los valores de CoM. Aparecen asociaciones significativas entre las pruebas de dinamometría manual, salto horizontal y bote de balón con respecto a las variables de CoM, mientras que las variables aproximación rendimiento (2x2), competencia percibida y NAF habitual ofrecen asociación significativa exclusivamente con las variables de CoF. Las asociaciones observadas son más frecuentes en los hombres que en las mujeres y dependen del tipo de sesión. Los valores de CoF superan los sugeridos en el Healthy People 2010 ($p < 0,01$), mientras que los de CoM quedan por debajo del mismo ($p < 0,01$).

Conclusión: el tipo de sesión, el sexo, el perfil antropométrico y la ACR tienen efecto sobre los NAF en EF. La edad no tiene tal efecto y en las variables restantes las asociaciones encontradas dependen del tipo de variable analizada, el sexo y el tipo de sesión.

ABSTRACT

Purpose: determine the physical activity levels (PAL) in physical education (PE) and identify and assess the factors associated to it among a sample of high school students (HSS).

Methodology: participated in the study 286 students (53.5% girls, age = 13.7 ± 1.2) of the Galician Autonomous Community. The PAL were measured with accelerometers and heart rate monitors in four sessions (fitness, team sports, gymnastic skills and free play). Data related to the anthropometric profile (bioimpedance), cardiorespiratory fitness (course navette), musculoskeletal and motor fitness (handgrip strength, standing broad jump, sit and reach and 10x5 m shuttle run test), motor skills (soccer and basket-dribbling test, balance assessment), motivational factors (2x2 achievement goals, perceived competence and perceived enjoyment) and daily PAL (PAQ-A). A preliminary descriptive analysis of the variables and inferential analysis by nonparametric ANOVA (nparLD), Wilcoxon, Mann-Whitney and Spearman Rho was made.

Results: the lesson content and the sex, individually and jointly, have a significant effect ($p < 0.001$) on the values of motor engagement (MoE) and physiological engagement (PoE) ($p < 0.05$), not observing this effect for age. The anthropometric profile and to a lesser extent cardiorespiratory fitness (CRF) have a significant effect ($p < 0.01$), mainly on the values of MoE. Significant associations are observed between handgrip strength, standing broad jump and basket-dribbling test according to the variables of MoE, while the approach performance (2x2), perceived competence and daily PAL variables, exclusively offer a significant association with the variables of PoE. The observed associations are more common in men than in women and depend on the lesson content. PoE values exceed those suggested in the Healthy People 2010 ($p < 0.01$), while the MoE remain below this ($p < 0.01$).

Conclusion: the lesson content, the sex, the anthropometric profile and CRF have an effect on the PAL in PE. Age has no such effect and, in the remaining variables, the associations found depend on the type of the analyzed variable, the sex and the lesson content.

ÍNDICE

I.- INTRODUCCIÓN	1
II.- MARCO TEÓRICO.....	7
Capítulo 1.- Actividade física, condición física e saúde	8
1.1.- Actividade física.....	8
1.2.- Condición física	9
1.3.- Saúde.....	10
1.4.- Relacións entre actividade física, condición física e saúde	11
Capítulo 2.- Actividade física na poboación escolar	14
2.1.- En España.....	15
2.2.- En Galicia.....	19
2.3.- Recomendacións de actividade física para a poboación infanto-xuvenil	21
Capítulo 3.- Educación física, niveis de actividade física e saúde.....	24
3.1.- Asociación entre a actividade física na infancia e na idade adulta	26
3.2.- A condición física e a saúde no curriculum da EF	28
3.3.- Educación física e actividade física	33
3.4.- Contribución da EF aos niveis de actividade física habitual	34
3.5.- Contribución da EF aos niveis de actividade física na idade adulta	36
3.6.- Recomendacións sobre os niveis de actividade física en EF	37
Capítulo 4.- Factores asociados aos niveis de actividade física en EF	40
4.1.- Factores físicos e ambientais	45
4.1.1.- Modelo educativo do ensino	46
4.1.2.- Instalacións e material	47
4.1.3.- Factores sociais e culturais	49
4.2.- Atributos de comportamento e habilidades.....	51
4.2.1.- Nivel de actividade física habitual.....	52
4.2.2.- Outros factores	54
4.3.- Factores psicolóxicos, cognitivos e emocionais	56
4.3.1.- Motivación	57
4.3.2.- Factores motivacionais e niveis de AF en EF	61
4.4.- Factores biolóxicos e demográficos.....	67
4.4.1.- Sexo	68
4.4.2.- Idade.....	70
4.4.3.- Antropometría	74

4.4.4.- Nivel de habilidade motriz.....	79
4.4.5.- Condición Física	83
4.5.- Factores metodolóxicos	85
4.5.1.- Tipo de sesión	85
4.5.2.- Perfil profesional do profesorado	91
4.5.3.- Comportamento docente	92
4.5.4.- Duración e distribución das sesións.....	94
4.5.5.- Composición da clase por sexo.....	97
4.5.6.- Outros factores.....	98
Capítulo 5.- Conclusións ao marco teórico.....	99
III.- ESTUDO PRÁCTICO.....	101
Capítulo 1.- Xustificación, obxectivos e hipóteses.....	102
1.1.- Xustificación	102
1.2.- Obxectivos	104
1.2.1.- Obxectivo xeral.....	104
1.2.2.- Obxectivos específicos	104
1.3.- Hipóteses.....	105
Capítulo 2.- Metodoloxía.....	107
2.1.- Aspectos éticos.....	107
2.2.- Mostra	108
2.2.1.- Mostreo	108
2.2.2.- Participantes.....	108
2.3.- Descrición do traballo.....	109
2.4.- Sesións.....	111
2.5.- Variables.....	114
2.6.- Instrumentos e medidas.....	115
2.6.1.- Antropometría	115
2.6.2.- Aptitude físico-motriz	116
2.6.3.- Aptitude perceptivo-motriz.....	130
2.6.4.- Actimetría.....	138
2.6.5.- Psicometría.....	146
2.6.6.- Sesións	148
2.7.- Procedementos estadísticos.....	149
Capítulo 3.- Resultados	152
3.1.- Descritivos variables.....	152

3.2.- Sesións, sexo e grupo etario.....	155
3.2.1.- diferenzas por sexo	156
3.2.2.- diferenzas por tipo de sesión.....	157
3.3.- Perfil antropométrico	161
3.4.- Aptitude cardiorrespiratoria	163
3.5.- Correlacións	165
3.5.1.- Homes	165
3.5.2.- Mulleres	167
3.6.- Aptitude físico-motriz	169
3.7.- Aptitude perceptivo-motriz	169
3.8.- Psicometría.....	170
3.9.- Nivel de AF habitual	170
3.10.- Healthy People 2010.....	171
3.11.- Táboa resumo das correlacións e asociacións.....	172
Capítulo 4.- Discusión.....	175
4.1.- Sexo	175
4.2.- Idade.....	177
4.3.- Tipo de sesión	178
4.4.- Perfil antropométrico	184
4.5.- Aptitude cardiorrespiratoria	186
4.6.- Físico-motriz	187
4.7.- Perceptivo-motriz.....	189
4.8.- Psicometría.....	191
4.9.- Nivel de AF habitual	193
4.10.- Healthy people 2010	194
Capítulo 5.- Conclusións	197
IV.- LIMITACIÓNS.....	200
V.- FUTURAS LIÑAS DE INVESTIGACIÓN	204
VI.- BIBLIOGRAFÍA.....	205
VII.- ANEXOS.....	254
Anexo 1.- Carta ao director do centro educativo.....	255
Anexo 2.- Carta de presentación aos pais/nais	256
Anexo 3.- Ficha médica escolar	257
Anexo 4.- Características dos acelerómetros	258
Anexo 5.- Frecuencia cardíaca	259

Anexo 6.- Escala PACES	260
Anexo 7.- Escala PSPP.....	261
Anexo 8.- Escala de metas de logro 2x2	262
Anexo 9.- Cuestionario PAQ-A.....	263
Anexo 10.- Sesión de condición física	266
Anexo 11.- Sesión de deportes colectivos	268
Anexo 12.- Sesión de habilidades ximnásticas	269
Anexo 13.- Sesión de xogo libre	270

FIGURAS

Figura 1: Contínuum da saúde-enfermidade	11
Figura 2: Paradigma centrado na CF.	12
Figura 3: Modelo de relacións entre AF, CF e saúde	13
Figura 4: Tendencia secular na realización de AFMV en diferentes grupos etarios da poboación española.....	16
Figura 5: Tendencia secular na realización de AFMV entre a poboación pediátrica de 5 a 14 anos.....	17
Figura 6: Resultados (en %) da ENS (enquisa nacional de saúde) para a mostra pediátrica de Galicia (0 - 15 anos) no ano 2009	20
Figura 7: relacións entre a AF na etapa infanto-xuvenil e a AF e saúde na idade adulta.....	26
Figura 8: Contribución da EF aos niveis de AF na poboación escolar	33
Figura 9: Marco de estrutura-proceso-saída para unha EF de calidade.....	43
Figura 10: Contínuum da motivación.....	59
Figura 11: Marco das metas de logro 2x2	60
Figura 12: valores porcentuais óptimas das diferentes fases temporais dunha sesión de EF.....	95
Figura 13: Diagrama de fluxo dos participantes do estudo	108
Figura 14: Cronograma da recollida de datos específicos durante o estudo	110
Figura 15: Instrumentos e software utilizado para a recollida e tratamento de datos	111
Figura 16: Protocolo de realización e distribución do estudantado na proba 20 m.....	119
Figura 17: Condicións de execución da proba de flexibilidade, sit and reach	123
Figura 18: Condicións de execución da proba de velocidade/axilidade	125
Figura 19: Condicións de execución da proba de dinamometría manual	128
Figura 20: Condicións de execución da proba de salto horizontal.....	130
Figura 21: Condicións de execución da proba de equilibrio monopodal coa Wii Balance.....	132
Figura 22: Proba de conducción de balón en zig-zag.....	135
Figura 23: Proba de bote de balón en zig-zag	137
Figura 24: Ubicación correcta do acelerómetro	140
Figura 25: Descrición para a colocación dos monitores de FC.....	142
Figura 26: Distribución dos valores da variable ACZ34. Categorizados por sexo e tipo de sesión	159
Figura 27: Distribución dos valores da variable FCZ35. Categorizados por sexo e tipo de sesión.....	160
Figura 28: Distribución dos valores da variable FCZ45. Categorizados por sexo e tipo de sesión.....	161
Figura 29: Efectos relativos de tratamento categorizados por grupo antropométrico en función da % de graxa corporal.....	163
Figura 30: Efecto relativo de tratamento do compromiso motor en función do nivel de aptitude cardiorrespiratoria	164
Figura 31: Disposición dos acelerómetros antes e despois de realizar cada sesión	258
Figura 32: Unidades memory belt dispostas para ser recollidas polo estudantado	259
Figura 33: Acurtamento dos elásticos para adaptalos ao perímetro torácico dos suxeitos máis delgados.....	259
Figura 34: Unidades dual comfort belt cos códigos asignados	259
Figura 35: Distribución das estacións de traballo no circuito de condición física	266

Figura 36: Distribución das estacións de traballo no circuito de deportes colectivos.....	268
Figura 37: Distribución das estacións de traballo no circuito de habilidades ximnásticas	269
Figura 38: Material dispoñible para a sesión de xogo libre.....	270

TÁBOAS

Táboa 1: Compoñentes do rendemento motor, condición física e condición física relacionada coa saúde.....	10
Táboa 2: Niveis de AF habitual e niveis de AF en EF	53
Táboa 3: Asociacións atopadas nalgúns estudos entre variables psicolóxicas e niveis de AF en EF.....	63
Táboa 4: Relación de estudos onde se valorou a AFMV e AFV a través da FC	69
Táboa 5: AFMV e AFV en traballos onde se valorou a carga través de acelerometría	70
Táboa 6: Asociacións entre niveis de AF en EF e idade/curso/etapa	73
Táboa 7: Asociacións entre factores antropométricos e niveis de AF en EF.....	76
Táboa 8: Relación de estudos que valoran a asociación entre os niveis de AF en EF e o nivel de habilidade motriz	83
Táboa 9: Valores de AFMV e AFV acadados en diferentes actividades/deportes analizados en clases de EF con estudantado de secundaria e valorados a través da FC	88
Táboa 10: Valores de AFMV e AFV acadados en diferentes actividades/deportes analizados en clases de EF con estudantado de secundaria e valorados a través de acelerometría.	89
Táboa 11: Análise temporal das sesións en estudos que valoran os niveis de AF en EF	96
Táboa 12: Valores porcentuais de AFMV acadados en función da duración das sesións	96
Táboa 13: Distribución do estudantado por grupo etario (número de alumnos/as), centro educativo e sexo.....	109
Táboa 14: Distribución do número total de sesións.....	113
Táboa 15: Distribución do número de sesións en función do centro educativo, sexo, tipo de datos e código de sesión.....	113
Táboa 16: Variables analizadas no estudo	115
Táboa 17: Probas de valoración das capacidades físico-motrices	116
Táboa 18: Concordancia dos resultados acadados nas probas de bote e condución de balón	138
Táboa 19: Configuración e tipo de acelerómetros utilizados nos estudos sobre valoración dos niveis de AF en EF.....	139
Táboa 20: Puntos de corte para diferentes indicadores de intensidade segundo a ACSM	143
Táboa 21: Análise descritiva e diferenzas nos valores das variables mediadoras en función do sexo	153
Táboa 22: Análise descritiva e diferenzas nos valores das variables mediadoras en función do grupo etario.....	153
Táboa 23: Valores descritivos das variables de carga, categorizados por tipo de sesión, sexo e grupo etario.....	154
Táboa 24: ANOVA das variables de carga en relación ao tipo de sesión, sexo e grupo etario.....	156
Táboa 25: Diferenzas entre as variables de carga en función do sexo, para cada tipo de sesión e globalmente.....	157
Táboa 26: Diferenzas entre sesións nas variables de compromiso motor e fisiolóxico. Categorizado por sexo	157
Táboa 27: ANOVA das variables de carga en relación a tipo de sesión, sexo e grupo antropométrico	162
Táboa 28: ANOVA das variables de carga en función do tipo de sesión, sexo e aptitude cardiorrespiratoria.....	164
Táboa 29: Correlacións entre variables resposta e mediadoras nos homes	166
Táboa 30: Correlacións entre variables resposta e mediadoras nas mulleres.....	168
Táboa 31: Valores da porcentaxe de tempo, en relación ao tempo normativo (50 min), para as variables de compromiso motor e fisiolóxico.....	171
Táboa 32: diferenzas entre a porcentaxe de tempo en AFMV con respecto ao 50% do tempo oficial de clase	172
Táboa 33: Resumo das correlacións entre as variables resposta e as mediadoras. Categorizadas por tipo de sesión en sexo.....	174
Táboa 34: Características dos acelerómetros utilizados no estudo.....	258

I. Introducción

Esta investigación ten como obxectivo principal determinar o nivel de actividade física (AF) en educación física (EF) nunha mostra de estudantes de ensino secundario e identificar e valorar os factores asociados ao mesmo.

Inda que existe un numero importante de estudos que analizan os niveis de AF durante as sesións de EF entre a poboación infanto-xuvenil, a meirande parte deles están desenvolvidos, fundamentalmente, en países de ámbito anglosaxón. Mentres que os que se realizaron no estado español, están centrados na etapa infantil, sendo poucos os que se levaron a cabo na etapa secundaria. Ademais, na súa meirande parte teñen unha orientación máis descriptiva que correlacional. Así, no contexto territorial onde se desenvolve esta investigación - Galicia - soamente atopamos un estudo descriptivo dos niveis de AF entre os estudantes de ensino secundario (Rivas, 1992).

Este investigación non pretende tanto describir os niveis de AF como determinar o peso dos factores asociados aos mesmos, e valorar en que medida se cumpren os obxectivos específicos de EF formulados nalgúns guías de AF para a poboación infanto-xuvenil.

Parte da orixinalidade do traballo radica, non só no feito de valorar estes factores e obxectivos, se non tamén na metodoloxía utilizada. O uso simultáneo de sensores de movemento e cardiofrecuenciómetros, permitiron capturar e valorar de forma detallada os niveis de compromiso motor e fisiolóxico dos estudantes, facilitando a análise e interpretación das relacións que se establecen entre estas dúas variables de carga. Por outra banda, o deseño e posta en práctica de catro modelos de sesión estandarizados, impartidos polo mesmo docente e coa mesma metodoloxía e estilo de ensino, permitiron ter un maior control sobre determinados factores metodolóxicos relacionados co proceso de ensino-aprendizaxe que poderían condicionar significativamente os resultados finais. Non obstante, somos conscientes de que nun contexto aberto, como é o caso das clases de EF, é imposible ter un control absoluto das variables estrañas.

O informe deste traballo de investigación preséntase en tres partes fundamentais máis un apartado de anexos, onde se inclúe información relacionada co traballo de campo.

A **PRIMEIRA PARTE: MARCO TEÓRICO**, pretende definir unha serie de conceptos e principios, afondar no papel da EF como axente promotor da saúde a curto e longo prazo, e analizar a realidade da práctica da AF por parte da poboación infanto-xuvenil, tanto no contexto de práctica de AF habitual como no ámbito específico da EF. Finalmente e de forma máis detallada realízase unha descrición e análise daqueles factores que, segundo os diferentes estudos analizados, poden estar asociados aos niveis de AF durante as sesións de EF.

Para recabar a información necesaria para o desenvolvemento do marco teórico fíxose unha busca documental a través de diferentes bases de datos. Entre estas destacamos as que no facilitou o portal de consulta de base de datos da biblioteca da UDC, centrándonos de forma prioritaria nas bases de datos Sport Discus, Medline, Pubmed Central, ERIC, Dialnet, Teseo, Scopus, Springer e Web of Science. De forma paralela utilizouse o Google academic e a rede social orientada a investigación ResearchGate. Hai que destacar que está última facilitou a obtención dalgúns traballos e documentos que non estaban accesibles nas bases de datos mencionadas anteriormente. Así, o contacto con algúns dos autores destes documentos culminou, na meirande parte das ocasións, cunha cesión amable e desinteresada dunha copia dixital dos traballos solicitados.

No **CAPÍTULO 1** descríbense os conceptos de actividade física, condición física e saúde, e abórdanse algúns dos paradigmas e modelos que xorden a partires da interpretación que se fai da relación entre estes conceptos, poñendo especial énfase no modelo denominado LPAM (Lifetime Physical Activity Model).

No **CAPÍTULO 2** analízase a AF na poboación escolar, valorando a importancia da mesma nesta etapa. Descríbese a situación pasada e actual, así como a tendencia dos niveis de AF entre a poboación escolar española e galega. Finalmente analízanse as guías de AF deseñadas especificamente para este perfil poboacional incidindo en aspectos relacionados coas diferentes dimensións da mesma; duración, frecuencia, intensidade e tipo.

No **CAPÍTULO 3** fíxose unha análise das relacións que se establecen entre EF, AF e saúde. Analízase o papel da EF como axente promotor dos niveis de AF inmediata e

futura e descríbese a importancia e o enfoque que se lle dá a condición física e saúde dentro do curriculum educativo. Finalmente abórdanse as recomendacións sobre AF durante as sesións de EF presentes nalgúñas guías de AF para a poboación escolar, outorgándolle un especial protagonismo ao programa Healthy People 2010 por ser un referente habitual neste tipo de estudos.

O **CAPÍTULO 4** afonda de forma específica nos factores sobre os cales vai a xirar a parte práctica desta investigación.

A meirande parte dos factores asociados aos niveis de AF durante as sesións de EF están agrupados en seis grandes categorías de uso consensuado en estudos que valoran os niveis de AF habitual entre a poboación infanto-xuvenil; factores biolóxicos e demográficos, físicos e ambientais, sociais e culturais, atributos de comportamento, factores psicolóxicos e finalmente, dentro do contexto específico da EF, factores metodolóxicos. Cada unha destas categorías está composta por múltiples factores que están asociados de diferentes formas aos niveis de AF en EF.

Así, entre os factores biolóxicos analizados en estudos que valoran os niveis de AF durante as sesións de EF destacan a idade, o sexo, o nivel coordinativo, a condición física e motriz e finalmente, o perfil antropométrico.

Os factores físicos e ambientais abranguen fundamentalmente aqueles relacionados co número e características das instalacións e material presentes nos centros educativos e en menor medida co modelo educativo de cada centro.

Os factores sociais e culturais están relacionados coa influencia que de forma directa ou indirecta exercen os demais sobre os comportamentos motrices do alumnado durante as clases de EF. Entre estes destacan o apoio dos familiares e amigos, así como a actividade física realizada polos mesmos. Finalmente o tamaño da clase ou ratio e outro factor susceptible de condicionar o compromiso motor e/ou fisiolóxico do alumnado durante as sesións.

Dentro dos atributos de comportamento analízanse fundamentalmente a asociación entre o nivel de AF habitual e os niveis de AF durante as clases de EF e en menor medida a influencia dos comportamentos relacionados co consumo de tabaco e alcohol.

Os factores psicolóxicos, cognitivos e emocionais están representados na meirande parte por variables e dimensións motivacionais recollidas a través de diferentes instrumentos e técnicas psicométricas. Entre estas variables destacamos, partindo do modelo teórico da auto-determinación, a motivación e as súas dimensións (intrínseca, extrínseca e amotivación), así como a competencia percibida e o disfrute percibido.

Finalmente, dentro dos factores metodolóxicos son analizados o perfil profesional e o comportamento docente, a duración e distribución das sesións de EF, a composición da clase por sexo e finalmente, de forma máis ampla e detallada, o tipo de actividade e/ou sesión.

Hai que destacar que este último factor, o tipo de actividade, conxuntamente co sexo é a idade están presentes na meirande parte dos estudos analizados e forman parte, a xuízo dalgúns autores (Kulinna, Martin, Lai, Kliber & Reed, 2003), dos factores máis analizados en calquera investigación que pretenda analizar os niveis de AF en EF.

A SEGUNDA PARTE: ESTUDO PRÁCTICO, describe de forma detallada o procedemento seguido no traballo de campo e divídese en cinco capítulos.

No **CAPÍTULO 1** descríbese o problema da investigación, enuméranse os obxectivos de investigación xerais e específicos e fórmulanse unha serie de hipóteses vinculadas aos mesmos.

As diferentes hipóteses formuladas abordan o efecto do tipo de sesión, o sexo, a idade, a aptitude cardiorrespiratoria e o perfil antropométrico sobre os valores de compromiso motor e fisiolóxico acadado durante as sesións, así como as asociacións que se establecen entre estes valores e diferentes variables condicionais, coordinativas, motivacionais e de práctica de AF habitual.

No **CAPÍTULO 2** detállase a metodoloxía seguida no traballo. Comeza cunha descrición dos principios éticos que regulan a investigación con seres humanos, poñendo especial énfase naqueles referidos aos dereitos dos nenos en traballos de investigación.

Segue cunha descrición da mostra onde se detalla a técnica de mostreo así como a

distribución da mostra entre os centros educativos onde se realizou a recollida de datos.

Posteriormente amosase un cronograma coas diferentes fases do traballo de campo detallando seguidamente as características do mesmo.

No seguinte apartado descríbese o tipo e características das sesións utilizadas no estudo (condición física, deportes colectivos, habilidades ximnásticas e xogo libre).

A continuación aparece un listado coas variables utilizadas no estudo categorizadas en identificadoras (tipo de sesión, sexo e idade), mediadoras (antropometría, condición física, coordinativas, motivacionais e de práctica de AF habitual) e resultado (compromiso motor e fisiolóxico).

O apartado de instrumentos e medidas repasa as características e criterios de fiabilidade e validez dos diferentes instrumentos utilizados neste traballo, fundamentando a través dalgúns estudos a selección dos mesmos.

O capítulo remata cunha análise dos procedementos estatísticos utilizados, fundamentalmente non paramétricos, entre os que destacamos, por pouco frecuentes, o uso dalgúñas técnicas non paramétricas tales como a ANOVA a través do paquete Nparld ou o uso do delta de Cliff para o cálculo do tamaño de efecto.

No **CAPÍTULO 3** expóñense e descríbense os resultados estatísticos da investigación comezando cunha análise descriptiva e inferencial, categorizada por sexo e idade, das variables moderadoras utilizadas no estudo.

A continuación desenvólvese a análise inferencial, comezando polo cálculo do efecto das variables identificadoras (sexo, idade e tipo de sesión) e as variables moderadoras cualitativas (perfil antropométrico e nivel de aptitude cardiorrespiratoria) sobre as variables resposta (compromiso motor e fisiolóxico). Nesta análise o tipo de sesión utilízase como factor intra-suxeitos mentres que o sexo e a idade son utilizados como factores inter-suxeitos.

Seguidamente realízase unha análise correlacional separada por sexo entre as variables moderadoras cuantitativas e as variables resposta que finaliza cunha táboa-resumo das asociacións atopadas.

No **CAPÍTULO 4** faise unha análise e discusión dos resultados anteriores utilizando como fonte argumental principal o capítulo 4 do marco teórico.

Finalmente, no **CAPÍTULO 5** repásanse os obxectivos e hipóteses formulados no CAPÍTULO 2 e valórase en que medida se cumpriron os mesmos analizando a concordancia atopada entre resultados e formulación previa.

O informe remata co apartado de **ANEXOS**, onde se amosan diferentes fotos e diagramas que reflexan algúns documentos, instrumentos, momentos e procedementos que formaron parte da fase práctica do estudo.

II. MARCO TEÓRICO

Capítulo 1.- Actividade física, condición física e saúde

Actividade física, condición física e saúde son os tres conceptos arredor dos cales vai a xirar gran parte do traballo que se vai a desenvolver a continuación. Resulta necesario, polo tanto, definir os mesmos, buscando características comúns e diferenciadoras que permitan interpretar, da forma máis completa posible, as relacións que se establecen entre eles.

1.1.- Actividade física

A actividade física (AF) é un comportamento complexo, influenciado por múltiples factores. Esta pode ser definida como *“calquera movemento corporal producido polos músculos esqueléticos que resulta nun gasto de enerxía”* (Caspersen, Powell & Christenson, 1985, p.126).

As diferentes dimensións (duración, intensidade, frecuencia e tipo), propósitos (education, rendemento, saúde...) e contextos nos que desenvolve a AF (EF, recreos, transporte, tempo libre...), determinan en gran medida a dificultade para medir e analizar esta variable (Morrow & Freedson, 1994; Sallis, Prochaska & Taylor, 2000; I-Min, 2009).

As dimensións da AF determinan a carga de traballo cuantitativa e cualitativamente e constitúen un factor fundamental para a planificación e valoración desta, así como no deseño das guías de prescrición de AF para os diferentes perfiles poboacionais.

A duración está relacionada coa cantidade de AF realizada diaria ou semanalmente e ven expresada, polo xeral, en minutos, que distribuídos ao longo do día ou semanalmente dan información sobre a frecuencia. A intensidade define a dureza fisiolóxica e psicolóxica do exercicio en tres zonas comunmente aceptadas; lixeira, moderada e vigorosa. Estas zonas están asociadas a diferentes puntos de corte en función do tipo de indicador utilizado (FC, counts, pasos, gasto enerxético, etc). Finalmente, a dimensión “tipo” fai referencia a natureza da AF medida ou observada, e está estreitamente asociada á intensidade a través do gasto enerxético específico para cada actividade. Isto resulta doado de observar no compendium de actividades físicas desenvolvido por Ainsworth et al. (2011).

Un concepto asociado ao de AF é o de exercicio físico. Entre ambos existen elementos en común. Sen embargo, tal como expresan Caspersen et al. (1985, p.128), *“este é unha subcategoría da actividade física. O exercicio físico é actividade física planificada, estruturada, repetitiva e cunha finalidade, no sentido de que, a mellora e mantemento de un ou máis compoñentes da condición física, é un obxectivo”*.

1.2.- Condición física

A definición de condición física (CF) evolucionou dende o ano 1948 ata a actualidade, tal como se recolle no traballo de Pate (1988). Entre os moitos e variados intentos por describir este concepto, destacamos os seguintes:

“Cualidade fundamental dunha persoa que describe a integración satisfactoria do sistema muscular, cardiovascular e nervioso e que, utilizando tests axeitados, podería ser avaliada separadamente dos factores psicolóxicos e emocionais que a condicionan. (Darling, Eichna, Heath & Wolf, 1948)

“A habilidade para levar a cabo as actividades diarias con vigor e vivacidade, sen excesiva fatiga e coa enerxía suficiente para desfrutar do tempo libre e facer fronte a emerxencias imprevistas” (Clarke, 1971)

“Un conxunto de atributos que a xente ten ou acada e que están relacionados coa habilidade para desenvolver a actividade física” (Caspersen et al., 1985)

“É un estado caracterizado por a) a habilidade de levar a cabo actividades diarias con vigor, e b) demostración de características e capacidades que están asociadas cun baixo risco de desenvolvemento prematuro de enfermidades hipocinéticas (i.e, aquelas asociadas coa inactividade física)” (Pate, 1988, p.177)

“un conxunto de atributos que a xente ten ou acada e que están relacionados coa habilidade para levar a cabo actividades físicas” (Biddle, Cavill & Sallis, 1998, p.2)

Finalmente, Pate (1988) completa a definición deste concepto a partires dun enfoque baseado no propósito que persegue a CF, que o autor denomina “niveis”. Este enfoque, actualmente, está aceptado pola meirande parte da comunidade científica (García Cantó, 2011).

A clasificación por niveis aparece representada na táboa 1, xunto cos compoñentes da CF asociados a cada nivel. De entre todos os compoñentes, a resistencia cardiorrespiratoria é ao que se lle concede unha maior importancia como indicador de saúde (Biddle et al., 1998; Hui & Chan, 2006; Castro-Piñeiro et al., 2011; Mayorga-Vega, Merino-Marban & Rodríguez-Fernández, 2013). Sen embargo, algúns autores aconsellan non descoidar outros compoñentes relacionados coa aptitude músculo-esquelética e motriz, como p.ex. a forza e a velocidade/axilidade (Ruiz Ruiz, 2007; Ortega, Ruiz, Castillo & Sjöström, 2008).

Táboa 1

Compoñentes do rendemento motor, condición física e condición física relacionada coa saúde.

Fonte: Obtido de Pate (1988, p.178)

Compoñente	Rendemento motor	Condición física	CF relacionada coa saúde
Potencia aeróbica	X		
Velocidade	X		
Forza muscular	X	X	X
Resistencia muscular	X	X	X
Resistencia cardiorrespiratoria	X	X	X
Flexibilidade	X		X
Composición corporal			X
Axilidade	X		

1.3.- Saúde

A OMS considera a saúde como *“estado de completo benestar físico, psíquico e social e non só a mera ausencia de enfermidade”* (World Health Organization [WHO], 2006, p.1).

Anos máis tarde, Bouchard et al. (Bouchard, Shephard, Stephens, Sutton & McPherson, 1990) - citado en Shephard (1995, p.289) - amplían este concepto describindo a saúde como:

“Unha condición humana con dimensións físicas, sociais e psicolóxicas, cada unha caracterizada por un contínuum entre polos positivos e negativos. O polo positivo está asociado coa capacidade para gozar a vida e resistir os cambios; isto non implica

necesariamente a ausencia de enfermidade. O polo negativo está asociado coa morbilidade, e nun extremo, coa morte prematura”

A figura 1 representa este contínuum onde o extremo do polo positivo estaría máis relacionado coa definición aportada pola Organización Mundial da Saúde (OMS).

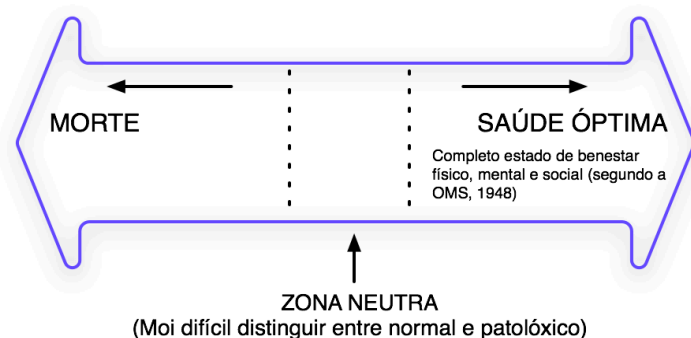


Figura 1
Contínuum da saúde-enfermidade.

Fonte: adaptado de Salleras Sanmartí (1985).

1.4.- Relacións entre actividade física, condición física e saúde

As relacións entre AF, CF e saúde foron mudando ao longo dos anos, contribuíndo a definir os diferentes modelos nos que se basearon as guías sobre AF dirixidas a poboación adulta, nun principio, e á poboación infanto-xuvenil, posteriormente.

Ata mediados da última década do século XX, o modelo centrado no exercicio físico (American College of Sports Medicine [ACSM], 1978, 1990, 1998) foi o máis utilizado para a prescrición da AF (Corbin, Pangrazi & Welk, 1994). Este modelo (figura 2), denominado en inglés EPM (Exercise Prescription Model), destacaba a importancia de acadar unha determinada intensidade de traballo que, mantida no tempo, produciría melloras no sistema cardiorrespiratorio e muscular dos individuos e, polo tanto, na súa saúde (I-Min, 2009). Ía dirixido fundamentalmente á poboación adulta, sen entrar a considerar en profundidade as características e necesidades da poboación infantil, con respecto a AF (Corbin & Pangrazi, 2003).

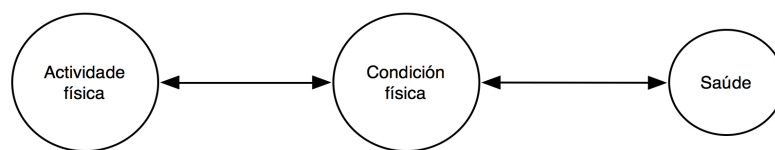


Figura 2
Paradigma centrado na CF.

Fonte: Adaptado de Devis & Peiró (1993)

Entre os anos 80 e 90 realizáronse unha serie de estudos epidemiolóxicos que puxeron en tela de xuízo o modelo EPM, ofrecendo unha alternativa ao mesmo que se pasou a denominar modelo de Actividade Física para a vida (LPAM: Lifetime Physical Activity Model). O LPAM poñía o acento na cantidade de AF (independentemente da intensidade) necesaria para producir efectos beneficiosos na saúde, máis que nos beneficios asociados a unha mellora da condición física orientada ao rendemento (Pate, 1995; Rowland, 1995). Así, o LPAM fai fincapé en que facer algo de AF, por pouco que sexa, é mellor que non facer nada, pero sempre mantendo a idea clara de que un incremento progresivo na cantidade de AF aportará beneficios adicionais.

Segundo Rowland (1995), dúas foron as causas responsables deste cambio. A primeira apuntaba a que os indicadores de saúde parecían estar máis asociados co gasto enerxético habitual que cos niveis de CF. A segunda estaba relacionada co rexeitamento que producía nalgúñas persoas - fundamentalmente naquelas que eran sedentarias ou tiñan un baixo nivel de CF - a realización de exercicio físico a intensidade altas.

A representación gráfica deste modelo (Figura 3) aparece na obra de Bouchard & Shephard (1994). Neste pódese observar como a AF, ademais de estar asociada coa saúde de forma directa, tamén o esta de forma indirecta, a través da mellora que provoca (aínda que non necesariamente) na CF. Así mesmo, estes tres elementos estarían modulados por outros factores como poden ser a xenética ou as condicións ambientais.

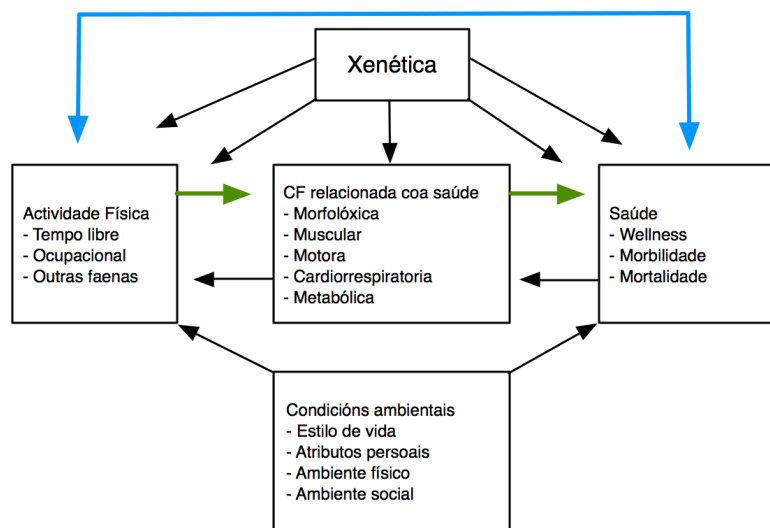


Figura 3
Modelo de relacións entre AF, CF e saúde.

Fonte: modificado de Shepard (1995, p.290)

Capítulo 2.- Actividade física na poboación escolar

Dende que no ano 1977 a OMS adoptara a estratexia de saúde para todos, un número crecente de países foron amosando o seu interese por recabar datos poboacionais relacionados con determinados indicadores de saúde (Requena, Suárez, Pérez & Grupo Técnico de Encuestas de Salud de la Subcomisión de Sistemas de Información del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud, 2013). Entre estes indicadores figuran os niveis de AF habitual.

O coñecemento dos niveis de AF resulta fundamental en calquera estudo epidemiolóxico que pretenda determinar o estado de saúde entre a poboación pediátrica. Así, é frecuente atopar a valoración dos patróns de AF na meirande parte dos informes de saúde pública que se realizan periódicamente a nivel internacional (Currie, Nic Gabhainn, Godeau & International HBSC Network Coordinating Committee, 2009), estatal (Instituto Nacional de Estadística [INE], 2013) ou autonómico (Xunta de Galicia, 2009).

Entre as razóns que xustifican a inclusión desta variable nos informes poboacionais de saúde poderíanse suliñar as seguintes:

Están asociados de forma importante aos índices de morbilidade e mortalidade dunha poboación: No ano 2002 a OMS alertou que, arredor dun 60% de todas as defuncións estaba provocadas por enfermidades non transmisibles asociadas a factores de risco, entre estes destacaban o consumo de tabaco, alcohol e drogas, os condutas sexuais de risco, dietas non saudables e o sedentarismo. En concreto, atribuíase a inactividade física o 15% dalgúns tipos de cancro, diabetes e cardiopatías (WHO, 2002).

Serven para valorar en que medida se están cumprindo as recomendacións formuladas nas guías de AF: Incrementar os niveis de AF entre a poboación pediátrica, ata os niveis indicados nas guías sobre AF, é un dos maiores retos de saúde pública (Allison, Adlaf, Dwyer, Lysy & Irving, 2007).

Permiten coñecer o nivel de éxito dos programas de intervención dirixidos a incrementar os niveis de AF e axustar a relación custo-beneficio dos mesmos (Kahn et al., 2002; WHO, 2008).

Permiten comparar os valores entre poboacións e axudan a identificar variables diferenciadoras (biolóxicas, socio-económicas, culturais, ambientais, etc.) sobre as que intervir a través de programas de promoción da AF.

2.1.- En España

Nos últimos 30 anos realizáronse múltiples estudos (ENS¹, HBSC², enKid) que permitiron coñecer e valorar os niveis de AF habitual entre a poboación infanto-xuvenil española. Entre estes estudos é posible distinguir dous grandes grupos: a) aqueles que se realizan cunha certa periodicidade e dependen de organismos e institucións internacionais e estatais, e b) estudos puntuais, que reflexan o estado de certos indicadores de saúde nun momento ou período determinado.

A nivel estatal, destacamos a Enquisa Nacional de Saúde (ENS), que se ven desenvolvendo dende o ano 1987 (Requena et al., 2013), e recolle datos de saúde de toda a poboación. Mentres que a nivel internacional, a máis importante é a Healthy People School Children (HBSC), dependente da OMS, e que dende o ano 1982 aporta datos dun número progresivamente crecente de países, sobre diferentes indicadores de saúde na poboación infanto-xuvenil (Currie et al., 2009). España leva participando de forma continuada no HBSC (agás na edición 97-98) dende o ano 1986 (Moreno et al., 2013).

Son salientables ademais, aqueles estudos que recollen os niveis de práctica físico-deportiva en localidades ou rexións concretas. Entre estes destacan; en Zaragoza o estudo HELENA, en Sevilla os estudos Carmona (Martín, López García-Aranda & Almendro, 2005) e o realizado por Hoyo Lora et al. (2007), en Avilés o estudo realizado por Marqués Rosa et al. (2003) e finalmente, en Madrid o estudo desenvolvido por Cordente Martinez et al. (2007).

Os datos das Enquisas Nacionais de Saúde (ENS) aparecen representados nas figuras 4 e 5 e amosan a distribución³ da porcentaxe de suxeitos que realizan AF moderada ou

1. Enquisa Nacional de Saúde

2. Health Behaviour in School-aged Children

3. Datos recollidos a través dunha consulta interactiva no portal estadístico do Sistema Nacional de

intensa no tempo libre, dende o ano 1993 ata o 2011. Considérase que un suxeito realiza AF moderada ou vigorosa si este responde na enquisa “Actividade física regular varias veces ao mes” ou “Adestramento físico varias veces a semana” (Pérez Camarero, Hidalgo Vega & del Llano Señarís, 2010)

No primeiro caso (figura 4), os datos reflexan a evolución desta variable en relación a franxa etaria. Apreciase unha tendencia claramente descendente en relación a idade en todas as edicións, sendo esta máis abrupta dos 5 aos 34 anos. A partires dos 35 anos, o descenso é máis moderado.

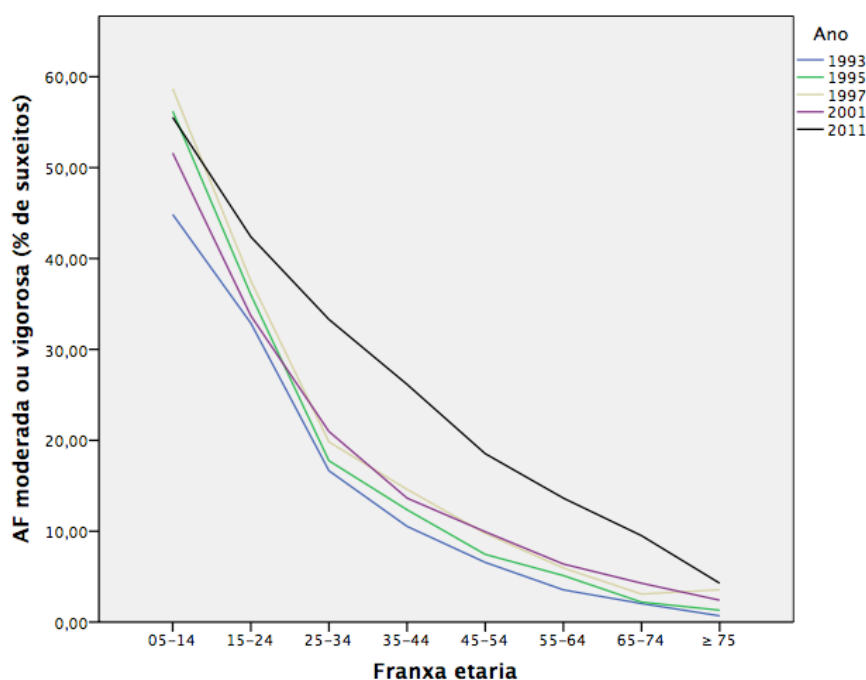


Figura 4

Tendencia secular na realización de AFMV en diferentes grupos etarios da poboación española.

Nota: elaboración a partires dos datos obtidos da web do Instituto Nacional de Estadística (<http://www.ine.es/>).

A figura 5 representa a evolución, dende 1993 ata 2011, da porcentaxe de suxeitos de 5 a 14 anos que realizan AFMV. Os datos, diferenciados por sexo, amosan unha tendencia ascendente ata o ano 1997. No ano 2001 obsérvase unha diminución dos valores con respecto a edición anterior. Sen embargo, na edición do 2011 estes valores parecen recuperarse, aínda que quedan por detrás dos acadados no ano 1995 e 1997. En tódalas edicións, a porcentaxe de rapaces considerados activos e netamente superior a das rapazas.

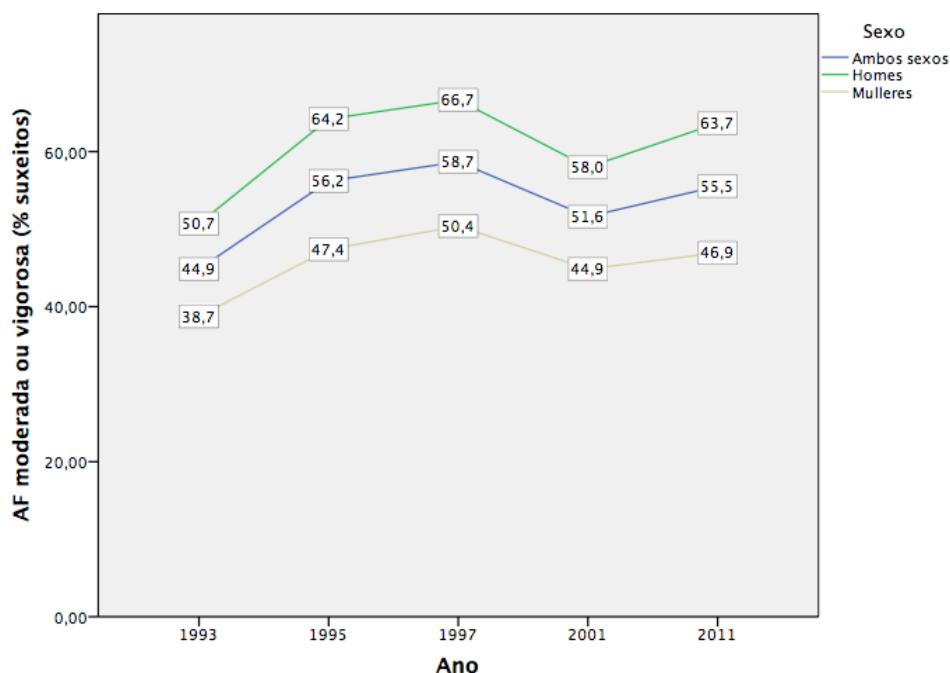


Figura 5

Tendencia secular na realización de AFMV entre a poboación pediátrica de 5 a 14 anos.

Nota: elaboración a partires dos datos obtidos da web do Instituto Nacional de Estadística (<http://www.ine.es/>).

Os datos das últimas edicións do estudo HBSC (Health Behaviour in School-Aged Children) amosan unha certa semellanza cos resultados atopados entre os anos 2001 e 2011 na ENS. Así, entre as edicións 2002 e 2010 do HBSC, incrementouse a porcentaxe de rapaces que fan AF os sete días a semana pasando dun 20,8% a un 28,6%. Esta tendencia tamén se cumpre no caso das rapazas, aínda que dun xeito moito máis discreto. Pasan dun 10,9% no 2002 a un 13,7% no 2010, sendo este último valor incluso

menor que o da edición anterior (2006). Ademais, a porcentaxe de rapaces na valoración deste indicador dobra practicamente en todas as edicións a das rapazas. Finalmente, hai que destacar que a evolución da porcentaxe de suxeitos aumenta coas edicións a partires dos que din sentirse activos catro días e diminúe por debaixo desta cifra (Moreno et al., 2013).

Outra referencia salientable é o estudo epidemiolóxico transversal enKid. Este levouse a cabo entre os anos 1998 e 2000, utilizando unha mostra de 3185 individuos de 2 a 24 anos de idade. Posteriormente Román et al. (2006) fixeron unha análise dos resultados do mesmo e atoparon que arredor dun 70% dos suxeitos en idade escolar non realiza AF regular no seu tempo libre, especialmente as rapazas. Coa idade, prodúcese un aumento da AF ata os 10-13 anos, diminuíndo progresivamente a partires de entón. O nivel socioeconómico e o nivel de estudos da nai inflúen positivamente no grado de AF da poboación.

Finalmente, Álvarez et al. (2007), avalían os ámbitos da capacidade biolóxica e os hábitos de práctica de AF entre a poboación escolar española de 10 a 17 anos en seis provincias (Asturias, Granada, A Rioxa, Madrid, Valencia e Valladolid). Os resultados deste estudo reflicten unha baixa frecuencia na práctica de AF, sendo menos do 50%, os rapaces que realizan AF espontánea máis de dúas veces a semana. Ademais, na mesma liña que os resultados atopados en estudos anteriores (ENS, HBSC, enKid), as rapazas amosan un comportamento máis sedentario que os rapaces. Por provincias, é na zona norte onde se acadan mellores resultados, sendo A Rioxa e Asturias onde se atopan os niveis máis elevados de práctica físico-deportiva, tanto no ámbito de "xogos e actividades de rúa", como no de actividades físicas supervisadas por un profesional. Finalmente, o estudio destaca que, a partires dos 15 anos, (especialmente entre as rapazas), a porcentaxe de escolares que nunca realizan algún tipo de AF fora do horario de EF, supera o 50%.

A pesares da complexidade e risco interpretativo que supón comparar datos entre estudos de características metodolóxicas diferentes, pódese apreciar que os niveis de AF habitual son maiores entre os rapaces que as rapazas e tenden a aumentar ata os 13-15 anos, diminuíndo progresivamente e de forma importante a partires desta etapa. Aínda

que a tendencia secular da AF amosa un comportamento oscilante, parece apreciarse un incremento tímido da mesma a partires dos primeiros anos do século XXI.

2.2.- En Galicia

A realidade da poboación galega en idade escolar, en relación a frecuencia e tipo de práctica físico-deportiva, tamén aparece recollida en diferentes documentos. Deste xeito, Maceiras & Fuster (1999) determinan os hábitos e comportamentos relacionados coa AF nun estudo con 1600 escolares (9-16 anos). Conclúen que existe un maior sedentarismo do que sería desexable entre a poboación infanto-xuvenil. Este sedentarismo diminúe algo durante a fin de semana e aumenta coa idade, cos niveis de urbanización e nas mulleres. Afirma que as actividades de promoción da saúde neste campo deberían de ir dirixidas a paliar estes déficits.

Cinco anos máis tarde, Maceiras e Segovia (2005), sobre unha mostra de 1993 escolares galegos, determinan que a práctica de AF extraescolar diminúe con respecto ao estudo realizado con anterioridade (Maceiras & Fuster, 1999) incrementándose as porcentaxes de estudantado que non practican deporte extraescolar. Deste xeito, pásase dun 74,8% - que si facía deporte con asiduidade na edición anterior - a un 51,7% no actual. No estudo destacan que, o estudantado de 2º ciclo, ademais de facer AF con pouca frecuencia, esta é pouco variada, estando limitada basicamente a pasear e andar en bici. Tamén é elevada a proporción daqueles que non practican ningún tipo de deporte organizado, nin individual, nin colectivamente. Finalizan o estudo afirmando que as actividades de promoción da saúde neste colectivo amósanse insuficientes. Tendo en conta, que unha das explicacións máis extendidas entre o estudantado que non fai AF, é a falta de tempo, propón que se reforcen estas carencias a través da materia de EF.

No estudo enKid (Román Viñas et al., 2006) os resultados son diferentes aos anteriores. Analizan a poboación escolar distribuída en varias zonas xeográficas, quedando enmarcada Galicia na zona norte. O estudantado desta zona é o que menos horas adica a ver a televisión e a xogar coa videoconsola. Asemade, están entre os que

máis horas adican a facer deporte fora da escola, e ocupan o cuarto lugar (dos cinco totais) en minutos adicados a andar.

Na figura 6 aparecen representados graficamente os resultados dos patróns de AF na poboación pediátrica de Galicia, recollidos na Enquisa Nacional de Saúde do ano 2009 (Instituto Galego de Estadística). Pódese apreciar que existen importantes diferenzas por sexo en relación a práctica físico-deportiva, sendo tanto máis activos o rapaces con respecto as rapazas canto máis frecuente é a práctica.

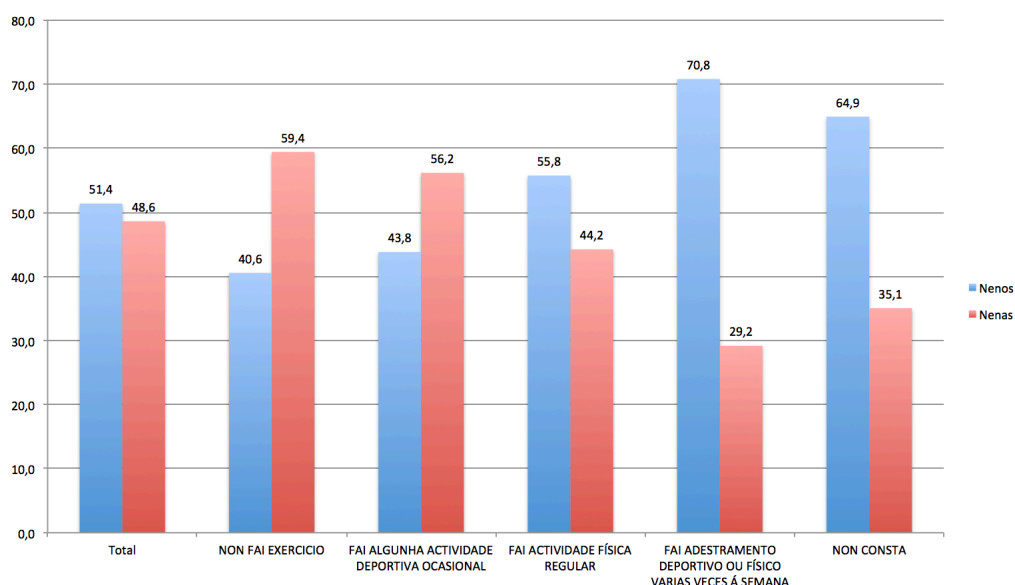


Figura 6
Resultados (en %) da ENS (enquisa nacional de saúde) para a mostra pediátrica de Galicia (0 - 15 anos) no ano 2009.

Nota: elaboración a partires dos datos obtidos da web do Instituto Nacional de Estadística (<http://www.ine.es/>).

En resumo, parece haber unha diminución secular na práctica de actividade físico-deportiva no tempo libre entre a poboación infanto-xuvenil de Galicia cunha gran desproporción na frecuencia e tipo de práctica entre rapaces e rapazas.

2.3.- Recomendacións de actividade física para a poboación infanto-xuvenil

A guías de AF son documentos onde se reflexan as recomendacións sobre a duración, frecuencia, intensidade e tipo de AF que debería realizar un determinado perfil poboacional. Están baseadas en estudos que analizan as asociacións que se establecen entre a AF e determinados indicadores de saúde (Strong et al., 2005).

Ata mediados da última década do século XX, o criterio aplicado para valorar os niveis de AF na poboación infanto-xuvenil era semellante ao que se aplicaba para a poboación adulta. Un dos efectos deste proceder, era que se tendía a catalogar como inactivos a aqueles/as rapaces/zas que non acadaban unha intensidade determinada durante períodos prolongados de tempo, obviando as características motrices e fisiolóxicas propias desta etapa. Isto é, frecuentes e curtos botes de AF a altas intensidades (Corbin & Pangrazi, 2003).

En 1994, nunha conferencia internacional que reuniu a un panel de expertos, e despois de revisar a literatura científica acerca dos efectos que produce a AF na saúde dos adolescentes, acadouse un consenso que serviría como referente para moitas das guías de AF, dirixidas especificamente para a poboación infanto-xuvenil, que apareceron posteriormente (Sallis, Patrick & Long, 1994).

Das conclusións desta conferencia xurdiron dúas importantes recomendacións (Sallis & Patrick, 1994); Primeira, os adolescentes deberían realizar AF todos ou case todos os días da semana, integrando esta no seu estilo de vida. Segunda. Os adolescentes deberían ocupar tres ou máis sesións semanais en actividades que, durante 20 minutos ou máis, requiriran esforzos moderados a intensos.

Contemporaneamente, foron publicados dous importantes documentos onde se reflectían as recomendacións de AF para poboación pediátrica (Corbin & Pangrazi, 1999). O primeiro deles (Corbin et al., 1994) era unha guía de AF para a poboación infantil e o segundo (Sallis et al., 1994) para a poboación adolescente.

Así, ata 1998 as recomendacións de AF para a poboación pediátrica xiraron arredor dos 20-30 minutos de AF moderada e vigorosa realizada, preferiblemente, todos os días da semana. Nese mesmo ano, un traballo publicado pola ‘UK Health Education’ (Biddle

et al., 1998), recomendou incrementar o tempo de práctica de AF en 60 minutos diarios de AF moderada todos os días da semana, baixando esa cifra a 30 minutos, para aqueles adolescentes que habitualmente facían pouca actividade. Ademais, como recomendación secundaria, propuxeron realizar un traballo de forza e flexibilidade, un mínimo de dous días a semana.

Hoxe en día, as recomendacións de AF para a poboación infantil e adolescente (5 a 17 anos) seguen pautas semellantes. Así, a OMS recomenda seguir unha serie de directrices en relación a AF, co obxecto de mellorar a aptitude cardiorrespiratoria e músculo-esquelética, biomarcadores cardiovasculares e metabólicos e reducir os síntomas de ansiedade e depresión (WHO, 2010).

Estas directrices son as seguintes:

Os/As nenos/as e mozos/as de 5 a 17 anos de idade deberían acumular polo menos 60 minutos diarios de AF moderada a vigorosa.

A realización de AF por encima dos 60 minutos diarios aportaría beneficios adicionais na saúde dos individuos.

A maior parte da AF debería de ser de tipo aeróbico e deberíanse de incorporar actividades vigorosas, incluíndo aquelas que demanden ao sistema músculo-esquelético, polo menos 3 veces a semana.

En EEUU (U.S Department of Health and Human Services [U.S DHHS], 2008), Europa (European Commission, 2008), Australia (Australian Government, Department of Health, 2015) e Canada (Tremblay et al., 2011), as recomendacións son semellantes (Oja, Bull, Fogelholm & Martin, 2010; Okely et al., 2012).

Finalmente, un enfoque diferente en relación ao volume de AF, está relacionado coa expresión deste parámetro en función do número de pasos diarios.

Adams et al. (2013), realizaron un estudo con 915 nenos e 1302 adolescentes, que tiña por obxecto determinar o número de pasos diarios necesarios para acadar as recomendacións das guías de AF. Mediron os pasos a través de acelerómetros, e despois

de axustar estes para podómetros de consumo, concluíron que, cun número igual ou maior a 9000 pasos diarios resultaba posible acadar os obxectivos formulados nas guías de AF para nenos e mozos.

Capítulo 3.- Educación física, niveis de actividade física e saúde

Na 36ª Asemblea Mundial da Saúde definiuse a educación para a saúde como *“Calquera combinación de actividades de información e educación que leve a unha situación na que a xente desexa estar san, saiba como acadar a saúde, faga o que poida individual e colectivamente para manter a saúde e busque axuda cando o precise”* (Perea Quesada et al., 2004, p.16)

A partires desta definición, resulta doado entender o papel que podería xogar a EF dentro da educación para a saúde, como axente socializador e promotor de estilos de vida saudables (Chillón Garzón, Delgado Fernández, Tercedor Sánchez & González-Gross, 2002). Deste xeito, a EF, como materia integrada dentro do curriculum educativo, e polo tanto prescribible para a totalidade de suxeitos en idade escolar, está nunha posición privilexiada para contribuír como axente educativo para a saúde (Devís & Peiró, 1993), tanto a través da propia práctica, como polo efecto que esta exerce a curto e longo prazo sobre un dos indicadores clave da saúde, a AF.

Sen embargo, para entender que rol desempeña a EF dentro do marco xeral da educación para a saúde, resulta preciso entender previamente cales son os seus propósitos e funcións. Estes están relacionados co concepto que a sociedade e os individuos teñen do corpo e o movemento nun momento determinado, e son dous elementos fundamentais arredor dos cales se configura a materia de EF (Díaz Lucea, 1994).

En 1974, a Alianza Americana para a Educación Física, a saúde e a Recreación (AAPHER) desenvolveu un listado con vintedous ítems que reflectían os propósitos que levan ao ser humano a moverse (Jewett & Mullan, 1977). Estes foron agrupados en tres grandes categorías que se enumeran a continuación:

O ser humano móvese para desenvolver o seu potencial bio-psicolóxico (O ser humano dono de si mesmo).

O ser humano móvese para relacionarse cos obxectos que o rodean (O ser humano no espazo).

O ser humano móvese para relacionarse cos suxeitos que o rodean (O ser humano no mundo social).

Calquera persoa podería atopar, polo tanto, unha xustificación ou resposta a pregunta de “por que” ou “para que” se move, a través dunha lectura máis detallada destes propósitos (Sánchez Bañuelos, 1990). Isto non é unha cuestión menor, xa que o punto de partida de calquera conduta motriz -“*transformación dunha intención abstracta en actividade muscular adaptada a unha situación*” (Rigal, 1987, p.301) - é a motivación (Tamorri, 2004). Así, un móvese por que quere moverse (motivación intrínseca) ou lle obrigan a moverse (motivación extrínseca). Incluso podería decidir non moverse, se non lle ve sentido ao propósito de tal conduta (amotivación).

Estes propósitos serven, ademais, como guía para definir cales deberían de ser as funcións a desenvolver pola E.F. Estas foron recollidas por Díaz Lucea (1994).

Función de coñecemento

Función anatómico-funcional

Función estética e expresiva

Función comunicativa e de relación

Función hixiénica

Función agonística

Función catártica e hedonística

Función compensadora.

Aínda que todas elas contribúen, dun xeito ou outro, a mellora da saúde e a configurar un estilo de vida saudable, dúas resultan especialmente relevantes en relación ao tema que nos ocupa.

Función anatómico funcional: garantindo un niveis de compromiso motor e fisiolóxico suficientes durante as clases de EF, que contribúan a mellora da condición física dos estudantes. Algúns estudos demostran que a capacidade motriz e fundamentalmente a capacidade aeróbica e músculo-esquelética está asociadas

positivamente con diferentes indicadores de saúde (García Artero et al., 2007; Ruiz Ruiz, 2007; Jiménez Pavón, 2010)

Función compensadora: o compromiso motor e fisiolóxico nas clases de EF, como compensador dos comportamentos sedentarios na vida cotián dos estudantes (Fairclough & Stratton, 2005b; Wegis & van der Mars, 2006; Scruggs, 2007; Raustorp, Boldemann, Johansson & Mårtensson, 2010; Slingerland, Borghouts & Hesselink, 2012).

3.1.- Asociación entre a actividade física na infancia e na idade adulta

A AF na etapa infanto-xuvenil, ademais de ser fundamental polos profundos efectos que a curto prazo exerce sobre diferentes parámetros da saúde dos individuos (Strong et al., 2005), ten o potencial de provocar cambios nos estilos de vida, que se manifestan nun incremento dos niveis de AF na idade adulta (figura 7). Así, existe certa evidencia de que os comportamentos relacionados cos estilos de vida, aprendidos e consolidados nas primeiras etapas, forman parte, a miúdo, dos estilos de vida en etapas posteriores (Kelder, Perry, Klepp & Lytle, 1994).

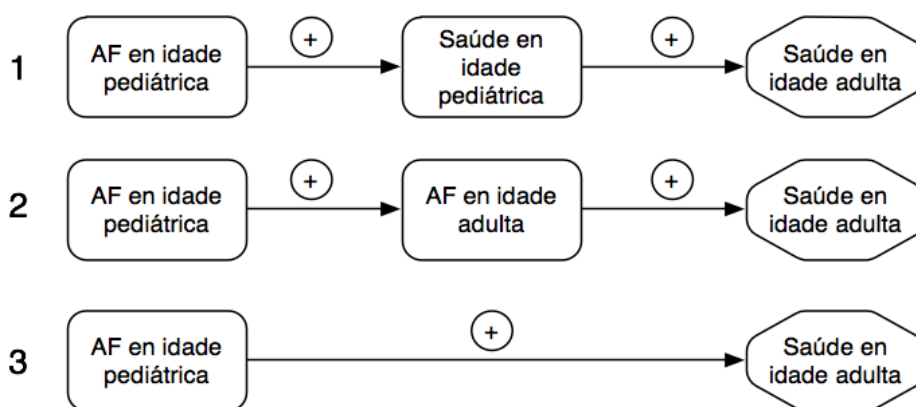


Figura 7
relacións entre a AF na etapa infanto-xuvenil e a AF e saúde na idade adulta.

Fonte: adaptado de Twisk (2001).

Ademais, tal e como afirma Rowland & Freedson (1994), a primeira estratexia que se debería de considerar para mellorar a saúde a longo prazo dos nenos e adolescentes, a través do exercicio, consiste en consolidar no estilo de vida, patróns de AF regular que poidan trasladarse a etapa adulta.

Sen embargo, a meirande parte dos estudos amosan que os niveis de AF diminúen coa idade de forma significativa. A explicación a esta diminución podería atoparse en diferentes factores biolóxicos, demográficos, socio-económicos, culturais, psicolóxicos e ambientais.

En relación aos factores biolóxicos, parece atoparse unha certa tendencia nalgúñas especies, ademais da humana, a exhibir comportamentos menos activos a medida que van acumulando tempo de vida (Ingram, 2000). Sen embargo, as diferenzas observadas noutras especies non permiten sacar conclusións definitivas acerca dos patróns de AF nas primeiras etapas da vida, ou valorar as diferenzas atopadas entre sexos (a meirande parte dos estudos están realizados con animais adultos machos). Aínda así, a similitude nos patróns de AF entre o ser humano e outras especies, permite apoiar a hipótese de que a diminución da cantidade de AF coa idade pode ser explicada, polo menos en parte, por factores filoxenéticos (Sallis, 2000).

Existen datos que amosan correlacións moderadas entre o gasto enerxético medido en idades diferentes. Non obstante, estas correlacións varían en función do rango etario que valoremos. Así dos 11 aos 16 anos atópanse correlacións de entre 0.36 e 0.44 mentres que dos 22 aos 26 anos baixan e sitúanse nun 0,23 a 0,32 (Malina, 2001).

Os factores que explican parte das asociacións establecidas entre a práctica físico-deportiva na adolescencia e na etapa adulta, poderían estar condicionados polo sexo, CF e influencias derivadas dos 'outros significativos'. Neste sentido, Boreham et al. (Boreham et al., 2004), nun estudo realizado con 476 suxeitos, aos cales se lles mediron os niveis de AF aos 15 e aos 22 anos, atoparon valores de concordancia aceptables nos homes (kappa 0,202) e pobres nas mulleres (kappa 0,021). Noutro estudo, José et al. (Jose, Blizzard, Dwyer, McKercher & Venn, 2011), atoparon que a competencia percibida (rapazas), a aptitude cardiorrespiratoria, practicar deportes fora do contexto

escolar e ter pais activos (rapaces) na infancia e na adolescencia, estaría positivamente asociados cun estilo de vida activo na etapa adulta.

Sen embargo, outros autores afirman que os factores asociados aos niveis de AF a diferentes idades son variables (Sallis et al., 2000). Isto dificultaría a posibilidade de establecer relacións causa-efecto entre as mesmas (Malina, 2001).

Existen tamén estudos que demostran que non existe unha asociación clara entre os niveis de AF semanal realizados na infancia con respecto a AF semanal realizada en etapas posteriores, como é o caso do Amsterdam Growth Study (Van Mechelen, Twisk, Post, Snel & Kemper, 2000).

En resumo, parece haber unha certa evidencia de que, quen amosa comportamentos activos en etapas temperás da vida ten máis posibilidades de ser activo en etapas posteriores. Si ben, estas asociacións son variables en función de diferentes factores, fundamentalmente o sexo e a diferenza cronolóxica entre medicións dos niveis de AF.

3.2.- A condición física e a saúde no curriculum da EF

As funcións anatómico-funcional e compensadora, entre outras, aparecen detalladas no curriculum de EF a través do desenvolvemento das intencións educativas básicas (Decreto 133/2007, de 5 de Xullo).

Así, é a través do desenvolvemento dos obxectivos xerais, das competencias e das intencións educativas como se formula a necesidade de mellorar a condición física do individuo. Tanto a través das distintas actividades desenvolvidas durante as clases, como pola adquisición de coñecementos e actitudes encamiñadas a adoptar un estilo de vida saudable.

Na etapa secundaria, tal e como se formula no currículo, considerase a EF como un elemento clave para compensar as deficiencias coordinativas e condicionais, provocadas por un estilo de vida sedentario.

Esta compensación ten lugar durante as clases de EF. Primeiro dunha forma directa, a través da práctica de actividades que estimulan e axudan a mellora dos elementos

coordinativos, estruturais e orgánicos do individuo. Segundo, dunha forma indirecta, facendo que o estudantado coñeza e valore os beneficios que ten a AF regular espontánea e/ou planificada, como marco fundamental dun estilo de vida saudable.

Esta afirmación queda evidenciada nun dos obxectivos xerais da etapa.

"k) Coñecer o corpo humano e o seu funcionamento, aceptar o propio e o das outras persoas, aprender a coidalo, respectar as diferenzas, afianzar os hábitos do coidado e saúde corporais e incorporar a EF e a práctica do deporte para favorecer o desenvolvemento persoal e social..."(Decreto 133/2007, de 5 de Xullo, p.12034)

En secundaria, igual que en primaria, a materia contribúe a consecución dalgunhas competencias básicas. Aínda que se nomean de forma clara tres⁴, soamente a “competencia no coñecemento e a interacción co mundo físico” está relacionada directamente cos factores asociados a un estilo de vida saudable.

"Esta competencia tamén relaciona o dereito que toda a cidadanía ten á saúde coa promoción da actividade física no período escolar. A inactividade física é un problema importante de saúde pública. A visión dunha mocidade sedentaria, observadora deportiva e afastada da práctica motora, con índices crecentes de obesidade e problemas de saúde realmente alarmantes establece como prioridade social a educación para a prevención de comportamentos de risco e a promoción da actividade física como base de cultivo de hábitos saudables." (Decreto 133/2007, de 5 de Xullo, p.12172)

O enfoque que se lle da ao desenvolvemento e promoción da saúde nesta etapa concrétase nas intencións educativas. Nestas, destácase a importancia da condición física como factor de relación entre a AF e a saúde, lonxe doutras orientacións máis centradas na condición física como elemento fundamental do rendemento individual e/ou deportivo.

4. competencia no coñecemento e a interacción co mundo físico, competencia social e cidadá, e competencia cultural e artística.

"O bloque Condición física e saúde agrupa contidos relativos á capacidade para a realización dunha tarefa, á saúde física, aos hábitos de exercicio físico e de práctica deportiva que inciden, a partir das condicións anatómicas e fisiolóxicas, no desenvolvemento motor nas súas diferentes manifestacións e na capacidade das persoas para mellorar a súa calidade de vida utilizando de forma construtiva o seu tempo libre. Así, a condición física convértese na referencia fundamental na relación entre actividade física e saúde." (Decreto 133/2007, de 5 de Xullo, p.12171)

No desenrolo dos obxectivos, contidos e criterios de avaliación relacionados coa condición física e saúde nesta etapa, destaca tamén a referencia explícita ao uso da frecuencia cardíaca como medio de control da intensidade, en segundo e terceiro curso, tal e como se pode comprobar no listado dos contidos relacionados coa condición física, na etapa de ensino secundario, que se detallan a continuación (Decreto 133/2007, de 5 de Xullo, pp.12174-12181).

Obxectivos xerais de área.

- 1. Coñecer os trazos que definen unha actividade física saudable e os efectos beneficiosos que esta ten para a saúde individual e colectiva.*
- 2. Valorar a práctica habitual e sistemática de actividades físicas como medio para mellorar as condicións de saúde e a calidade de vida.*
- 4. Coñecer e consolidar hábitos saudables, técnicas básicas de respiración e relaxación como medio para reducir desequilibrios e aliviar tensións producidas na vida cotiá e na práctica físico-deportiva*

Bloque de contidos: condición física e saúde

Primeiro

Realización de actividades de baixa intensidade na finalización da actividade física.

Condición física. Capacidades físicas principalmente relacionadas coa saúde.

Acondicionamento físico a través do desenvolvemento das capacidades físicas relacionadas coa saúde.

Realización de xogos para a mellora da condición física.

Segundo

Capacidades físicas principalmente relacionadas coa saúde: resistencia aeróbica e flexibilidade.

Control da intensidade do esforzo: toma da frecuencia cardíaca e cálculo da zona de actividade.

Acondicionamento físico xeral con especial incidencia na resistencia aeróbica e na flexibilidade.

Realización de actividades e xogos para a mellor da condición física.

Recoñecemento e valoración da relación existente entre unha boa condición física e a mellora das condicións de saúde.

Terceiro

Vinculación das capacidades físicas principalmente relacionadas coa saúde, cos aparellos e sistemas do corpo humano.

Acondicionamento das capacidades relacionadas coa saúde: resistencia aeróbica, flexibilidade e forza resistencia xeral, mediante a posta en práctica de sistemas e métodos de adestramento.

Control da intensidade do esforzo: coñecemento da frecuencia cardíaca máxima e de repouso. Tempo de recuperación.

Cuarto

Efectos do traballo de resistencia aeróbica, de flexibilidade e de forza resistencia sobre o estado de saúde: efectos beneficiosos, riscos e prevención.

Aplicación dos métodos de adestramento da resistencia aeróbica, da flexibilidade e de forza resistencia.

Elaboración e posta en práctica dun plano de traballo dunha das capacidades físicas relacionadas coa saúde.

Toma de conciencia da propia condición física e predisposición a melloralas.

Criterios de avaliación asociados ao bloque de contidos "Condición física e saúde"

Primeiro

3. Incrementar as capacidades físicas relacionadas coa saúde, traballadas durante o curso, con respecto ao seu nivel inicial.

Segundo

1. Incrementar a resistencia aeróbica e a flexibilidade respecto do seu nivel inicial.

2. Recoñecer a través da práctica, as actividades físicas que se desenvolven nunha franxa da frecuencia cardíaca beneficiosa para a saúde.

Terceiro

1. Relacionar as actividades físicas cos efectos que producen nos diferentes aparellos e sistemas do corpo humano, especialmente con aqueles que son máis relevantes para a saúde.

2. Incrementar os niveis de resistencia aeróbica, flexibilidade e forza resistencia a partir do nivel inicial, participando na selección das actividades e exercicios en función dos métodos de adestramento propios de cada capacidade.

4. Recoñecer, a partir da medición da frecuencia cardíaca, a intensidade do traballo realizado.

Cuarto

2. Analizar os efectos beneficiosos e de prevención que o traballo regular de resistencia aerobia, de flexibilidade e de forza resistencia supoñen para o estado de saúde.

3. *Deseñar e levar a cabo un plan de traballo dunha capacidade física relacionada coa saúde, incrementando o propio nivel inicial, a partir do coñecemento de sistemas e métodos de adestramento.*

3.3.- Educación física e actividade física

A materia de EF ten un enorme potencial para incrementar a AF entre a poboación infanto-xuvenil (Slingerland & Borghouts, 2011). Como xa se apuntou previamente, ao formar parte do curriculum escolar, chega a todos os suxeitos deste perfil poboacional, xogando polo tanto, un papel fundamental na consecución de obxectivos relacionados co desenvolvemento e promoción da AF (Tappe & Burgeson, 2004).

A influencia que esta materia pode exercer sobre os niveis de AF pode enfocarse baixo unha perspectiva temporal e direccional (figura 8). Así, a curto prazo, e de forma directa, a EF contribuiría a elevar os niveis de AF habitual entre a poboación escolar a través da propia AF desenvolvida durante as clases (Alderman, Benham-Deal, Beighle, Erwin & Olson, 2012). Mentres que, dun xeito indirecto, actuaría como un instrumento orientador e motivador para a realización de AF no horario extraescolar (Haerens, Kirk, Cardon, De Bourdeaudhuij & Vansteenkiste, 2010).

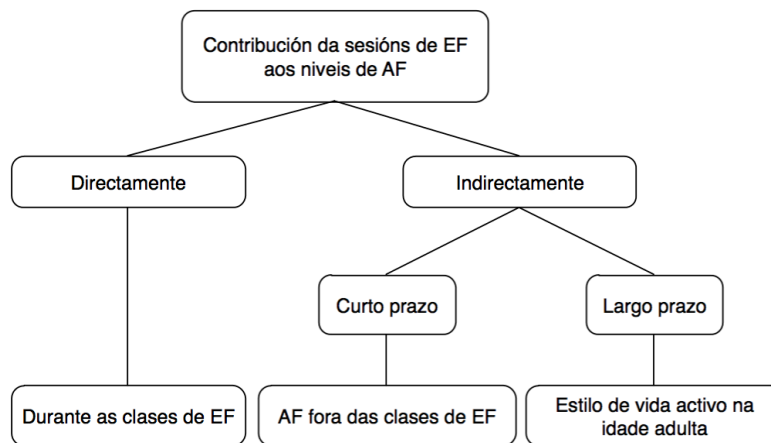


Figura 8

Contribución da EF aos niveis de AF na poboación escolar.

Fonte: adaptado de Slingerland e Borghouts (Slingerland & Borghouts, 2011, p.866)

Por outra banda, mentres que a análise das asociacións entre AF realizada na etapa infanto-xuvenil é AF realizada na etapa adulta, están ben estudadas. Non ocorre o mesmo coas asociacións entre EF e AF na etapa adulta.

Algúns estudos, apuntan que os efectos a longo prazo estarían relacionados coa influencia que esta materia podería exercer sobre as actitudes, comportamentos e crenzas do estudantado, instaurando hábitos que perduran no tempo, e que se traducen nun incremento das posibilidades de seguir un estilo de vida activo en etapas posteriores da vida (Telama, Yang, Laakso & Viikari, 1997; Trudeau, Laurencelle & Shephard, 2004; Kjonniksen, Fjortoft & Wold, 2009). Isto resulta especialmente importante, xa que é ben coñecida a tendencia involutiva da AF coa idade (Salmon & Timperio, 2007; Nader, Bradley, Houts, McRitchie & O'Brien, 2008). Sen embargo, os resultados dalgúns estudos realizados arrojan máis dúbidas que certezas (Powell & Dysinger, 1987).

3.4.- Contribución da EF aos niveis de actividade física habitual

Son varios os estudos que analizan a contribución da AF realizada durante as clases de EF ao total de AFMV ou gasto enerxético diario. Sen embargo, aínda que parece haber certo consenso acerca da importancia que esta materia ten en dita contribución, non ocorre o mesmo cando se pretende determinar o grado da mesma en relación aos mínimos propostos nas guías de AF para a poboación infanto-xuvenil (Alderman et al., 2012).

Así, Stratton (1996a), a partires dun estudo de revisión que realizou, pon en dúbida que a EF, a vista dos resultados, poida contribuír de forma significativa a acadar os obxectivos formulados na maior parte das guías sobre AF na etapa infanto-xuvenil, sobre todo os relacionados coa AFMV.

Sen embargo, existen outros estudos que contradicen estas conclusións. Por exemplo, Wegis et al. (2006), nun estudo realizado con 48 estudantes de ensino secundario, atopan que os pasos realizados en EF (2244) contribúen de forma considerable (17%) ao total de pasos acadados como promedio durante cada día (12993). Este resultados son

semellantes aos do traballo de Raustorp et al. (2010), que demostran que a contribución da EF a AF diaria é alta, acadando nas sesións, de promedio, 2500 pasos a unha intensidade 74 pasos/minuto.

Noutro traballo realizado con 180 estudantes adolescentes, onde se utilizaron podómetros e observación directa para medir a AF, Scruggs (2007) afirma que a práctica diaria de EF pode contribuír a acadar o 42% dos requirimentos mínimos de AF recomendados no obxectivo 22:6 e 22:7 do Healthy People 2010 (210 min de AF semanal). O número de pasos promedio acadado por sesión foi de 2998.

En Europa (Suecia), Slingerland et al. (2012) observan que durante as horas escolares, o 73% da varianza total do gasto enerxético por AF, corresponde ao realizado nas clases de EF e ao transporte activo ao colexio, sendo este último o que máis contribúe a escala global. Os días que o estudantado ten EF, o gasto enerxético acadado nas sesións de EF contribúe a un 30% do gasto total calórico dese día. Conclúe argumentando que o feito de que a EF non poida contribuír de forma máis significativa ao gasto total semanal radica na frecuencia tan baixa de clases semanais (unha sesión por semana) e sostén que o incremento da frecuencia das clases de EF podería ser un mecanismo de intervención efectivo para elevar os niveis de AF entre a poboación adolescente.

Esta opinión é compartida por Torres, López & Álvarez (Torres Luque, López Fernández & Álvarez Carnero, 2015). Estes investigadores observaron, nun estudo que realizaron con 136 estudantes de ensino primario e secundario, que a EF contribúe a acadar respectivamente un 16,9% e un 9,59% do total de 60 minutos diarios de AFMV recomendados. Conclúen afirmando que un incremento dos períodos de recreo e do número de sesións de EF semanais poderían ser alternativas interesantes de cara a acadar as recomendacións de AFMV formuladas nas guías de AF para a poboación infanto-xuvenil.

Finalmente, outro enfoque interesante é o que presentan Kahan & Mckenzie (2015). Estes autores estimaron o gasto enerxético en estudantes de ensino secundario que recibían clases de EF e concluíron que estes poderían gastar entre 35000 e 90000 Kcal anuais máis que aqueles que non participaban en programas de EF.

Da revisión destes estudos parece desprenderse que a EF contribúe de forma significativa a acadar os obxectivos diarios de AF entre a poboación escolar. Hai que matizar, sen embargo, que esta contribución, tal e como afirman Fairclough & Stratton (2005b), adquire maior importancia canto maior é a idade dos suxeitos e nos perfís máis sedentarios. Isto ten lóxica, por cando numerosos estudos evidencian unha diminución da AF diaria coa idade. Ademais, en todos os estudos analizados os rapaces acadan maior número de pasos que as rapazas.

En resumo, a EF, ao ser obrigatoria, ten o potencial de contribuír de forma significativa - especialmente na etapa adolescente, nas rapazas e nos suxeitos de perfil máis sedentario - a acadar os obxectivos formulados nas guías de AF para este perfil poboacional.

3.5.- Contribución da EF aos niveis de actividade física na idade adulta

Parece haber un certo consenso en que un dos obxectivos fundamentais da EF é crear hábitos saudables que perduren no tempo (Green, Smith & Roberts, 2005). Resulta pertinente, polo tanto, determinar en que grao a materia de EF é capaz de contribuír neste senso, analizando si realmente existen asociacións entre a AF na etapa infanto-xuvenil e a AF realizada na idade adulta.

Mentres que, tal como se viu anteriormente, as evidencias da contribución da EF aos valores de AF cotiáns parecen demostrados, o papel que esta xoga sobre os niveis de AF nas etapas posteriores a adolescencia resulta menos claro (Powell & Dysinger, 1987).

Sen embargo, non é infrecuente atopar estudos que demostran que a AF organizada, practicada na etapa escolar, está relacionada con niveis máis elevados de AF na idade adulta.

Trudeau et al. (1998), realizaron un estudo lonxitudinal, entre 546 estudantes de primaria, na rexión de Trois-Rivières (Quebec). Estes foron distribuídos a partes iguais en grupo experimental e grupo control. O grupo experimental recibiu clases de EF de 1h diaria, 5 días a semana durante 6 anos (do grao 1 ao 6) fronte ao grupo control que recibía 40 minutos semanais de EF impartidas por un profesor non especialista. A

intervención en EF rematou cando o estudantado do grupo experimental pasou ao ensino secundario (11-12 anos). Cando os suxeitos acadaron a idade de 30-35 anos, os investigadores contactaron con eles para que cubriran un serie de cuestionarios cos que valoraron entre outras variables, os niveis de AF habitual. Descubriron que, entre as mulleres do grupo experimental, a porcentaxe de participación en AF semanal vigorosa era significativamente máis alta que entre o grupo de control (42.1% vs 25.9%). Sen embargo non atoparon diferenzas entre os homes.

Cleland et al. (2012), tamén atopan asociación significativa entre os minutos de EF aos 9-12 e 13-15 anos e algúns indicadores da AF na idade adulta (minutos semanais de AF, pasos diarios, AF de tempo libre e AF relacionada co transporte). Así, os minutos de EF semanais na etapa dos 9-12 anos estivo asociada significativamente cos minutos de AF semanal nos homes e co número de pasos nas mulleres, na idade adulta. No caso da etapa dos 13-15 anos, unicamente atoparon asociacións significativas cos minutos de AF semanal nas mulleres.

Outros autores tamén conclúen que a participación en EF e deportes organizados son bos predictores da AF realizada na etapa adulta (Telama et al., 1997; Kjonniksen et al., 2009).

De calquera xeito, Trudeau & Shephard (2005) suxiren que son necesarias máis investigacións para determinar a eficacia dos programas de EF escolar como un factor contribuínte da AF na etapa adulta.

3.6.- Recomendacións sobre os niveis de actividade física en EF

Mentres que no que respecta a AF habitual existen guías consensuadas a nivel internacional que detallan cales deberían de ser os mínimos en canto a duración, frecuencia, intensidade e tipo, non ocorre o mesmo coa materia de EF.

No que respecta a frecuencia, isto é, o número de horas semanais, existe un amplo espectro de situacións. Así, atópanse países que carecen dun programa oficial de EF, outros que ofertan esta de forma optativa e finalmente, aqueles que establecen como obrigatoria esta materia integrándoa dentro do curriculum escolar.

En 1988, a Comisión Europea recomendou incrementar o número de horas de EF ata unha hora diaria (European Commission, 2008). A pesares destas recomendacións, actualmente, na maior parte dos países isto non é así, tal é como demostran diversos estudos e informes (Centers for Disease Control and Prevention [CDC], 2011; Comisión Europea/EACEA/Eurydice, 2013), creándose unha brecha entre desexos e realidades (Hardman & Marshall, 2005). Non só iso, se non que existen informes que demostran que o número de minutos semanais de EF segue diminuindo nunha parte considerable de países Europeos dende comezos do século XX (WHO, 1998; Hardman, 2008).

No ano 1990 o Departamento de Saúde e Servizos Sociais de Estados Unidos publicou o programa Healthy People 2000, no cal se abordaba o papel da Educación Física dentro do apartado: Actividade Física e Condición Física (U.S DHHS, 1990).

Así, neste programa publicáronse unha serie de obxectivos que involucraban especificamente a área de EF e que se detallan a continuación:

Obxectivo 1.8: Incrementar, polo menos ata un 50%, a proporción de nenos e adolescentes de 1º a 12º grao que participan diariamente en clases de Educación Física (líña base: 36% no período 1984-1986).

Obxectivo 1.9: Incrementar, polo menos ata un 50%, o tempo de clase de EF no que o estudantado está fisicamente activo, preferiblemente realizando actividade físico-deportiva (líña base: Os estudantes investían un 27% do tempo realizando actividade físico-deportiva no ano 1983).

En relación ao obxectivo 1.9, puntualizan que a AF desenvolvida durante as clases deberá incidir especialmente naquelas actividades/deportes que se poidan realizar ao longo da vida e trasladables a etapa adulta. En concreto actividades para as que non sexan necesarias máis de 1 ou 2 persoas. Por exemplo: natación, ciclismo, carreira e deportes de raqueta ou actividades vigorosas como a danza. Excluían desta categoría as actividades relacionadas cos deportes competitivos de grupo ou aqueles xogos identificados de forma prioritaria cun perfil infanto-xuvenil.

Sen embargo, aínda que apuntan a porcentaxe de tempo que o estudantado debería estar realizando AF, non fan ningunha indicación acerca del cal debería ser a intensidade

específica de traballo. Para facerse unha idea desta é preciso consultar o obxectivo 1.3 onde se describe como AF lixeira a moderada aquela que implica como mínimo a acción de andar ou que require como mínimo un 60% da $FC_{máx}$.

Posteriormente, no ano 2000 publicouse o programa Healthy People 2010 (U.S DHHS, 2000), onde se continuaba cos obxectivos formulados para a EF no programa anterior pero facendo unha maior concreción no que respecta ao obxectivo 1.9 do Healthy People 2000. Así, no obxectivo 22-10 expónse o seguinte:

“Incrementar a proporción de adolescentes que pasan como mínimo un 50% do tempo da clase de EF sendo fisicamente activos (22-10)” (Lowry, Lee, Fulton & Kann, 2009, p.37)

E dicir, xa non só é importante velar pola consecución dunha intensidade determinada de traballo, se non que ademais, destácase a importancia de que unha significativa parte dos estudantes de cada grupo-clase, acaden ditos obxectivos de intensidade.

Hai que destacar que en EEUU, no ano 1999, o nivel de partida no que respecta ao obxectivo 22-10 era dun 38.5%. Oito anos máis tarde (2007) non amosa ningunha mellora, pasando a ser dun 38,4% (Lowry et al., 2009). Sen embargo, no informe do CDC⁵ (National Center for Health Statistics, 2012) apuntan a unha mellora do 3% en 2009 con respecto a 1999, pasando dun 38% inicial a un 41%. Desgraciadamente o CDC abandonou o seguimento destes obxectivos no HP2020 por falta de datos a nivel nacional.

Toda vez que en Europa non parece haber constancia da existencia de obxectivos deste tipo a nivel institucional e lexislativo, algúns estudos toman como punto de referencia os formulados nos programas Healthy People, para valorar o grao de cumprimento mínimo en canto a AFMV (Stratton, 1997; Bronikowski, 2004; Bronikowski et al., 2009; Pelclová, Frömel, Skalik & Stratton, 2009; Slingerland, Oomen & Borghouts, 2011).

5. [Centers for Disease Control and Prevention](#)

Capítulo 4.- Factores asociados aos niveis de actividade física en EF

Actualmente, a inactividade física e o sobrepeso representan dúas das maiores ameazas para saúde pública nas sociedades modernas (WHO, 2002). Ante esta realidade, a escola convértese nun contexto clave para a realización e promoción da AF, así como para a creación e consolidación de hábitos saudables que perduren no tempo (WHO, 1998). Isto é así, debido a que os rapaces pasan unha parte importante do tempo semanal no entorno escolar.

Sen embargo, algúns autores alertan que, debido ao exceso de tempo que os estudantes pasan sentados, a escola termina formando parte dun novo ambiente obesoxénico (Davidson, 2007). Dentro deste contexto, a EF, como materia obrigatoria, ten o potencial de alterar este ambiente, estimulando a AF directa e indirectamente (Slingerland & Borghouts, 2011). Hai que subliñar, ademais, que para algúns rapaces/zas, a sesión de EF representa a única carga de AFMV á que van a estar expostos durante toda a semana (Stratton, 1996a).

Unha das actuacións que permiten valorar as posibilidades que ofrece a materia de EF como axente creador e promotor da AF, consiste en determinar os niveis de AFMV durante as sesións e identificar os factores que a poden influenciar. Estes dous obxectivos representarían as fases 2 e 3 das cinco⁶ propostas por Owen, Spathonis & Leslie (2005) no ámbito da AF habitual.

A análise dos factores asociados a estes niveis de AF resultan fundamentais para determinar o peso que cada un deles ten sobre as diferentes dimensións da mesma. Este coñecemento permite facer intervencións mais acertadas de cara a incrementar o tempo de compromiso motor e/ou fisiolóxico (Slingerland & Borghouts, 2011; Lonsdale et al., 2012), incidindo naqueles factores que amosan un maior grao de asociación, e contribuíndo a acadar, entre outros, o obxectivo 22-10 do programa Healthy People 2010 (U.S DHHS, 2000).

6. Fase 1: Establecer enlaces entre a AF e saúde. Fase 2: Medir de forma precisa a AF. Fase 3: Identificar os factores que influencian a AF. Fase 4: Desenvolver e avaliar intervencións para promover a AF. Fase 5: Transformar os resultados das investigacións en propostas políticas

Unha ollada aos estudos de revisión, onde se analizan os factores asociados aos niveis de AF habitual na etapa infantil e adolescente (Sallis et al., 2000; Biddle, Whitehead, O'Donovan & Nevill, 2005; Hallal, Victora, Azevedo & Wells, 2006; National Institute for Clinical Excellent, 2007; Hinkley, Crawford, Salmon, Okely & Hesketh, 2008; Craggs, Corder, van Sluijs & Griffin, 2011; Stanley, Ridley & Dollman, 2012; Sterdt, Liersch & Walter, 2013) e aos niveis de AF durante as clases de EF (Stratton, 1996a; Fairclough & Stratton, 2005b, 2006c), así como unha análise de diferentes estudos de intervención, que teñen como propósito fundamental incrementar os niveis de AF habitual (Kahn et al., 2002) ou en EF (Dudley, Okely, Pearson & Cotton, 2011; Lonsdale et al., 2012), permiten identificar unha serie de factores agrupados en diferentes categorías.

Así, entre os estudos de revisión que valoran os niveis de AF habitual é frecuente atopar cinco grandes categorías (Sterdt et al., 2013): factores biolóxicos e demográficos, psicolóxicos/cognitivos/emocionais, atributos e habilidades de comportamento, factores ambientais e finalmente, factores socio-culturais.

Sen embargo, nun contexto específico, como é o de EF, aparecen factores que non están presentes en situacións de AF habitual. Ademais, aqueles factores que son comúns a ambos contextos (sexo, idade, motivación, etc.), poden condicionar de forma diferente os niveis de AF en EF.

A revisión dalgúns estudos que analizan os factores asociados aos niveis de AF en EF permite identificar unha serie de factores específicos nesta área.

Entre estes estudos destacan aqueles que miden a AF a través de ferramentas de observación directa, tales como o ALT-PE⁷ (Siedentop, Tousignant & Parker, 1982) ou o SOFIT⁸ (McKenzie, 2009). Nestas ferramentas recóllense unha serie de variables de resultado (niveis de AF) e proceso (periodización das sesións, contexto das accións motrices, tipo de contidos, comportamento do profesorado e o alumnado, etc.), que

7. Academic Learning Time in Physical Education

8. System for observing instruction time

ofrecen unha idea bastante aproximada de cales son os factores que poden determinar os niveis de AF en EF.

No caso das ferramenta SOFIT, as situacións e comportamentos durante a clase son recollidos, polo xeral, cada 20 sg e anotados nun formulario de observación. Os niveis de AFMV calcúlanse a partires da suma dos períodos nos cales o estudante observado está involucrado na acción motriz de andar (moderada) ou outra de intensidade superior (vigorosa).

Inda que existe un número significativo de estudos que analizan os niveis de AF en EF a través da ferramenta SOFIT, neste caso soamente se van describir aqueles que, a partires dos datos recollidos con este instrumento, calculan o efecto que exercen algunhas variables de proceso sobre os valores de AFMV.

Chow et al. (2009) examinaron, a través da ferramenta SOFIT, os niveis de AFMV en 238 sesións de EF, así como a influencia que exercían determinados factores sobre os mesmos. Entre os factores analizados figuraban os seguintes:

Composición da clase por sexo: masculino, feminino, mixto.

Idade.

Localización das sesións (fora ou dentro).

Tamaño do espazo utilizado para o desenvolvemento das tarefas.

Número de alumnos/as.

Duración da sesión.

Condicións meteorolóxicas (humidade, temperatura, luz, choiva...).

Tipo de contidos.

Contexto da lección (Clases teóricas, organización, compromiso motor...)

Xénero do profesorado

Comportamento do profesorado

A través dunha análise de regresión múltiple concluíron que, entre estes, había seis factores potencialmente modificables⁹ que contribuían a explicar o 35% da variabilidade en relación a porcentaxe de tempo dentro zona moderada a vigorosa.

Bevans et al. (2010) propoñen un modelo (figura 9) explicativo que hipotetiza que os recursos, humanos, curriculares e materiais son factores mediadores do tempo útil e dos valores de AFMV nas sesións de EF. A ferramenta utilizada foi o instrumento SOFIT. A análise de regresión contemplou as diferentes variables asignadas a cada un destes recursos e concluíu que todas elas condicionan en distinta medida os valores de AFMV en EF así como o tempo útil das sesións.

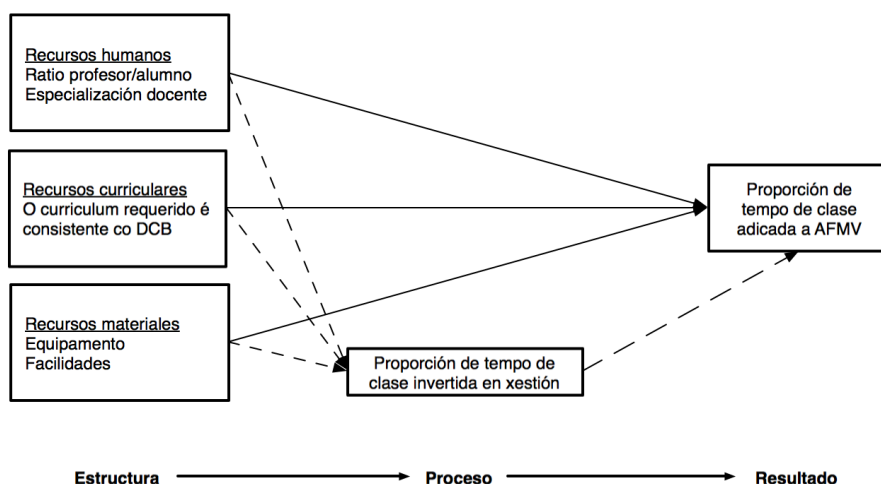


Figura 9

Marco de estrutura-proceso-saída para unha EF de calidade.

Fonte: modificado de Bevans et al. (2010).

Hannon & Ratliffe (2005), utilizando os datos recollidos a través do SOFIT, determinan que os condicionantes máis importantes dos niveis de AF en EF son o tipo

9. Tempo adicado aos contidos teóricos (- 14%), tipo de contidos (+ 6%), tamaño do espacio de práctica (+ 4%), composición da clase por xénero (+ 4%), tempo que os docentes adican a instrucións de tipo xeral (- 3%), tempo adicado a xestión de clase (- 3%).

de interacción do profesorado e o uso preferente dos deportes de equipo como tipo de actividade, máis que as diferenzas na composición por sexo da clase.

Os estudos de revisión de Stratton (1996a) e Fairclough & Stratton (2005b) en ensino secundario, así como o de Fairclough & Stratton (2006c) no ensino primario, acerca do compromiso motor e fisiolóxico en EF, son imprescindibles para entender de que xeito están asociados determinados factores instrumentais (frecuencia cardíaca, sensores de movemento, observación directa), biolóxicos (sexo, idade/curso), antropométricos (graxa corporal, IMC), motrices (aptitude cardiorrespiratoria e músculo-esquelética, nivel de habilidade motriz), psicolóxicos (motivación, disfrute, competencia percibida) e metodolóxicos (tipo de actividades/deportes), aos niveis de AF durante as clases de EF.

En conclusión, parece evidente que existe un significativo número de factores específicos da área de EF, e outros comúns a ambos contextos (EF e AF cotián), que poderían estar asociados ao compromiso motor e/ou fisiolóxico durante as clases de EF.

Entre os factores específicos destacan os **metodolóxicos**, onde se integrarían fundamentalmente, o tipo de actividade, factores asociados ao profesorado (perfil profesional e comportamento docente), factores asociados aos métodos e estilos de ensinanza, duración e distribución das sesións e finalmente, a composición do grupo-clase en función do xénero do alumnado (separados por sexo ou mixtos).

Os factores **ambientais** son aqueles que forman parte do entorno físico e tanxible no que se desenvolve a acción docente. Entre estes son destacables o modelo educativo do ensino (público/privado), aspectos relacionados coas instalacións e material e factores meteorolóxicos.

Os factores **socio-culturais** dependen ou son influenciados pola comunidade onde se acha inmerso o individuo. Forman parte deste grupo o tamaño da clase (ratio), a influencia dos outros significativos (familiares, amistades, etc.), o status socio-económico, etc.

Os **atributos de comportamento** son aqueles relacionados coas condutas dos individuos entre os que destacan o consumo de tabaco e alcohol, o nivel de AF habitual e os hábitos dietéticos.

Os factores **psicolóxicos, cognitivos e emocionais** están representados por variables como poden ser os diferentes tipos de motivación (intrínseca, extrínseca e amotivación), a competencia percibida, o disfrute percibido, a valoración da materia, o nivel de estrés e ansiedade, o esforzo percibido, etc.

Finalmente, os factores **biolóxicos e demográficos** identifican aos individuos dentro dun grupo e aportan características biotipolóxicas e motrices dos mesmos. Entre estes destacan o sexo, a idade e/ou estadio madurativo, a raza, a condición física, o nivel de habilidade motriz e os factores antropométricos.

4.1.- Factores físicos e ambientais

Dende unha perspectiva ecolóxica, resulta fundamental analizar os factores físicos e ambientais nos cales se desenvolve a AF escolar. A pesares de que estes factores están presentes na maior parte dos estudos que analizan os determinantes dos niveis de AF habitual (Biddle, Atkin, Cavill & Foster, 2011; Sterdt et al., 2013), son poucos os estudos que analizan o efecto dos mesmos sobre o tempo investido en AFMV durante as clases de EF (Skala, Springer, Sharma, Hoelscher & Kelder, 2012). Sen embargo, algúns estudos sosteñen que estes factores poden influenciar negativamente a calidade das sesións de EF (Smith, 2009) e condicionar os niveis de AF durante as mesmas (McKenzie, 2010).

Nalgúns instrumentos de observación, como o SOFIT, adócanse apartados específicos a recollida de datos relacionados cos factores ambientais. Entre estes destacan o tamaño e localización da área de xogo, equipamento e material, e finalmente, as condicións meteorolóxicas.

Tomando como punto de partida estas variables, así como outras contempladas en estudos de revisión sobre AF habitual en nenos e adolescentes (Biddle et al., 2011), ou estudos que valoran os niveis de AF durante as sesións de EF (Chow, McKenzie &

Louie, 2008), seleccionáronse o modelo educativo de centro (público vs. Privado) e as instalacións e material, como variables potencialmente influentes nos valores de AFMV durante as sesións de EF.

4.1.1.- Modelo educativo do ensino

O modelo educativo de ensino fai referencia ao carácter público e privado do mesmo. Nesta diferenciación entran en xogo diferentes factores económicos e administrativos. Neste caso utilizarase o termo de centro público como aquel que é xestionado de forma íntegra, económica e administrativamente, pola administración pública dun determinado país ou rexión, en contraposición aos centros privados, onde o modelo de xestión (económica e/ou administrativa) do centro pertence total ou parcialmente a unha empresa privada.

Non son frecuentes os estudos que valoran o peso deste factor sobre os niveis de AF durante as sesións de EF. Sen embargo os resultados dos estudos evidencian que, nos centros privados, os valores de AFMV son máis elevados que nos centros públicos.

Nun dos estudos analizados (Ferreira de Almeida, 2009), o autor observa diferenzas significativas nos niveis de AF entre centros de ensino público e privado. Os estudantes de ensino privado acadan valores máis elevados de AFMV e AFV durante as sesións de EF, que os estudantes de ensino público. En concreto 17,2 e 41,8 minutos fronte a 14,9 e 36,8 min en sesións de 45 e 90 min, en centros privados e públicos respectivamente.

Noutro traballo onde se analizaba este factor (González Suárez & Grimmer Somers, 2009), os autores atopan diferenzas significativas nos valores de AFMV relacionados coas clases de EF entre estudantes de centros privados e públicos. Así, os resultados do cuestionario PAQ-A modificado, revela que os estudantes de centros privados acadan valores promedio de AFMV (nunha escala de 1 a 5) máis altos (3,2 puntos) que os de centros públicos (2,6 puntos).

Probablemente sexan varios os factores que se esconden detrás dos resultados desta variable, tal como afirman estes autores. Deste xeito, o nivel-socioeconómico asociado ao estudantado dun e doutro modelo de ensino, así como o nivel económico dos centros

que, directa ou indirectamente, condicionan a cantidade e tipo de recursos materiais e instalacións dispoñibles, poderían explicar parte destas diferenzas.

4.1.2.- Instalacións e material

A ubicación, estado, número, tipo e dimensións das instalacións deportivas dun centro educativo son factores que poden condicionar os niveis de AF dos estudantes, tanto no que respecta as clases de EF, como en relación a práctica de AF fora deste contexto (recreos e actividades complementarias e extraescolares).

A meirande parte dos estudos que analizan o papel das instalacións nos valores de AF, centran o enfoque no tipo de instalación: interior/cuberta vs. exterior/descuberta.

Así, Mckenzie et al. (2000), obteñen datos que demostran que, o feito de que as sesións se desenvolvan en exterior ou interior, pode condicionar os valores de tempo útil da sesión. Polo xeral, as actividades de interior son máis longas que as de exterior (35,7 vs. 33,7 min). A pesares de que o gasto enerxético non foi diferente entre as sesións realizadas en interior e exterior, os estudantes estiveron máis tempo sentados nas sesións realizadas en interior.

Tamén Nader et al. (2003) atopan diferenzas significativas nos niveis de AF en EF asociados a localización das sesións. Nas sesións realizadas en exterior o estudiantado acada un 42% do tempo en AFMV mentres que nas realizadas en interior o valor descende ata un 35,4%.

Sen embargo, noutros estudos realizados con estudantes de ensino primario (Chow et al., 2008) e secundario (Chow et al., 2009), os autores non atopan diferenzas significativas nos niveis de AF en relación a ubicación das instalacións.

A meirande parte das diferenzas observadas nos dous estudos poñen en evidencia a que probablemente sexa a verdadeira causa das mesmas; as condicións meteorolóxicas (choiva, humidade, temperatura, luz...) ao ter estas un maior peso nunha instalación ao aire libre que nunha instalación cuberta.

Así, aínda que no traballo do 2008 non atopan diferenzas significativas nos niveis de AF en función das condicións meteorolóxicas, observaron que os estudantes acadaban valores máis elevados na % de AFMV cando a temperatura ambiental era máis alta.

Por outra banda, as instalacións ao aire libre soen estar máis afastadas das aulas e dos vestiarios, obrigando polo tanto, a desprazamentos máis longos que implican un incremento no tempo de xestión a expensas do tempo de compromiso motor (McKenzie et al., 2004).

Sen embargo, debería destacarse como aspecto positivo das instalacións deportivas escolares ao aire libre, a maior superficie de xogo que soen ofrecer con respecto a meirande parte das instalacións cubertas. Este factor, o tamaño da área de práctica, está asociado nalgúns estudos a niveis máis altos de AF. Chow et al. (2008), por exemplo, observaron que a % de AFMV era maior canto máis grande era o espazo de xogo. Estes resultados son compatibles cos acadados noutros estudos (Ruch, Scheiwiller, Kriemler & Mäder, 2012). Pola contra, existen outros traballos onde non se atopan efectos significativos desta variable sobre os valores de AFMV en EF (Slingerland et al., 2011).

Finalmente hai que ter en conta que, na meirande parte dos casos, cando se valoran os niveis de AF en instalacións cubertas, non se ten en conta si esta está total ou parcialmente cuberta, nin as condicións de illamento e climatización de dita instalación. Así, parece evidente que unha instalación cuberta non é garantía de condicións ambientais (temperatura, humidade e luz) compatibles coa práctica da AF nun contexto saudable. En zonas con temperaturas extremas, no é raro atoparse con instalacións deportivas escolares cubertas onde a temperatura en inverno é próxima aos cero graos, superando os 30 en verano.

O material, tanto móbil como fixo é outro dos factores que pode condicionar os niveis de AF durante as sesións de EF. A presenza ou ausencia, así como a cantidade, de determinado tipo de material deportivo pode condicionar a programación docente da materia, obrigando a seleccionar ou priorizar determinado tipo de contidos e actividades en detrimento doutros. Ademais, se a ratio material/estudiante é alta, as posibilidades de participación tenden a reducirse, tal e como demostraron Hastie & Saunders (1991). Estes autores observaron que o tempo de compromiso motor era significativamente

máis alto naqueles grupos onde o material necesario para desenvolver unha determinada tarefa non era un factor limitante con respecto a aqueles onde si o era (37,4% vs 11,2%). A razón esgrimida foi que os estudantes do grupo con máis material non tiñan que esperar quendas para realizar actividades onde este era necesario.

Bevans (2010) tamén apunta que o acceso a material en bo estado e axeitado a idade e características de cada alumno/a en EF estaba positivamente asociado cos niveis de AF en EF.

Por último, Mckenzie (2010) considera que as características e cantidade de material (xunto con outros factores) debe de ser un factor a considerar nos instrumentos de observación directa para valorar os niveis de AF en EF xa que pode condicionar os resultados dos mesmos. Da mesma opinión é Stratton (1997) que considera que as variación que se atopa nos valores da % de AFMV en diferentes tipos de actividades pode estar condicionado por factores relacionados co acceso ao material, entre outros.

4.1.3.- Factores sociais e culturais

Os factores sociais e culturais están relacionados coa influencia directa ou indirecta que os demais exercen sobre as condutas ou comportamentos dunha persoa. E dicir, serían factores externos mediadores dunha conduta.

Os factores sociais e culturais están presentes na meirande parte dos estudos de revisión que analizan os determinantes da AF na poboación infanto-xuvenil (Biddle et al., 2011). O apoio familiar, dos amigos, dos profesores e dos adestradores son varios dos factores que se analizan frecuentemente neste apartado. De entre todos eles, na etapa adolescente, destaca o apoio familiar como o máis importante, seguido do apoio dos amigos e da práctica de AF por parte dos pais e das/os irmas/irmáns (Sterdt et al., 2013). A influencia dos niveis de AF da nai arrojan resultados inconcluíntes.

Nas escolas, as aulas están compostas por un conxunto de que viven un momento de desenvolvemento bio-psicológico altamente maleable, e que interaccionan de forma continua, adaptando e mudando os seus comportamentos en función do comportamento e/ou das expectativas dos demais. Funciona, polo tanto, como unha micro-sociedade, suxeita, en certa medida, aos mesmos principios que rexen o contexto extra-escolar.

Non sería desatinado esperar, polo tanto, que as asociacións atopadas entre os factores sociais e os niveis de AF nun contexto global, atopen eco no contexto específico da aula.

A partires dos estudos de revisión analizados e aplicando un enfoque baseado no contexto específico da EF, destacamos os seguintes factores como variables que poden estar asociadas aos niveis de AF en EF:

Apoio dos familiares (nai, pai, irmas, irmáns...).

Actividade física do pai.

Actividade física da nai.

Apoio dos amigos.

Apoio dos profesores e adestradores.

Tamaño da clase.

Os cinco primeiros apartados forman parte do que se coñece como “os outros significativos” (Taylor, Baranowski & Sallis, 1994), e soamente se atopou un estudo que analice a influencia deste grupo de factores sobre os niveis de AF en EF (Ning, Gao & Lodewyk, 2012). Neste traballo, os autores analizaron a asociación entre variables psicolóxicas (disfrute e auto-eficacia), sociais (apoio da familia e dos amigos) e de nivel de AF (Habitual e en EF) en 307 estudantes de ensino secundario. En EF, dos factores sociais analizados, soamente o apoio dos amigos parece estar asociado cos niveis de AF ($r = 0,24$, $p < 0,05$). O apoio familiar, aínda que non amosou asociación significativa cos valores de AF en EF, si estaba asociado significativamente cos valores de AF habitual ($r = 0,28$, $p < 0,01$). Estes resultados concordan, en relación a AF habitual, cos atopados nos estudos de revisión e parecen indicar que no contexto específico da EF, ten maior peso a influencia dos amigos/as que a dos familiares.

O tamaño da clase está relacionado co número total de estudantes por grupo. Este tamaño ven determinado, en mínimos e máximos, polas administracións educativas, considerándose a miúdo como un criterio de calidade educativa, sobre todo en etapas máis temperás (Lera, 2007), e formando parte dalgúns informes que avalían e comparan

a calidade educativa entre diferentes países (Ministerio de Educación Cultura y Deporte, 2013).

En EF, igual que noutras materias, canto maior é o número de estudantes por grupo, máis ten que distribuír o profesorado a atención entre os mesmos, sendo menor o tempo adicado a cada un deles. Este factor, conxuntamente con outros de tipo físico (espazo de xogo e material dispoñible) podería condicionar os niveis de compromiso motor do alumnado.

Os resultados atopados a partires da revisión dalgúns estudos parecen abalar esta hipótese. Así, nalgúns traballos, obsérvanse diferenzas significativas nos valores de AFMV en relación a ratio por grupo (Hastie & Saunders, 1991; McKenzie et al., 2000; Nader & National institute of Early Child Health and Human Development. Study of Early Child Care and Youth Development Network, 2003; McKenzie et al., 2004; Gross, 2009; Bevans et al., 2010) ou por actividade (Arnett, 2004; Bell, Johnson, Shimon & Bale, 2011), sendo máis baixos os valores de AFMV, canto máis elevada é a ratio. Pola contra, noutros traballos non se atopan tales diferenzas (Chow et al., 2008; Chow et al., 2009; Slingerland et al., 2011).

4.2.- Atributos de comportamento e habilidades

A aproximación aos atributos de comportamento como correlatos dos niveis de AF require definir previamente que significa “comportamento”.

O dicionario da Real Academia Galega defíneo como “maneira de comportarse”, e propón como sinónimo o término “conduta” (Real Academia Galega, 2015). Esta maneira de comportarse (conduta), contextualizada no ámbito da saúde, aproxímanos ao concepto de “estilo de vida”. Así, os atributos de comportamento serían aqueles que configuran o estilo de vida dunha persoa.

Existen un amplo número de estudos que analizan o efecto deste tipo de factores sobre os niveis de AF habitual en nenos e adolescentes (Sherwood & Jeffery, 2000; Seo, Nehl, Agley & Ma, 2007; Biddle et al., 2011; Martínez-Gómez et al., 2011; Sterdt et al.,

2013; Graham, Bauer, Friend, Barr-Anderson & Nuemark-Sztainer, 2014). Entre os factores máis comunmente analizados figuran os seguintes:

Consumo de tabaco e alcohol.

Participación previa en actividades físicas. Tempo investido globalmente e asociado a diferentes contextos (actividades extra-escolares organizadas, desprazamentos, etc.).

Tempo investido en condutas sedentarias como consumo de TV e videoxogos (screen time) ou tempo que os suxeitos pasan sentados.

Hábitos dietéticos.

Hai que ter en conta que o número de estudos que analizan o efecto destes factores sobre os niveis de AF no ámbito da EF é moito máis reducido que no caso da AF habitual.

4.2.1.- Nivel de actividade física habitual

Mentres que son frecuentes o número de estudos que analizan a contribución dos niveis de AF en EF sobre os valores de AF habitual (Fairclough & Stratton, 2005b; Slingerland et al., 2012), non ocorre o mesmo co caso contrario. E dicir, que tipo de asociación se establece entre os niveis de AF habitual e os niveis de AF durante as sesións de EF.

A táboa 2 amosa un resumo dos resultados obtidos a partires dalgúns estudos que analizan o efecto dos niveis de AF habitual, medidos con diferentes instrumentos, sobre os niveis de AF en EF. Como se pode observar, tres dos catro estudos analizados amosan efectos significativos (asociacións entre variables ou diferenzas entre grupos activos e sedentarios) entre ambas variables.

Táboa 2

Niveis de AF habitual e niveis de AF en EF.

Autores e ano	Instrumentos		Efecto
	nivel de AF en EF	nivel AF habitual	
Marques et al. (2012)	Acelerómetro	Cuestionario Ad-Hoc	Si + **
Ning et al. (2012)	Podómetro	Cuestionario PAQ-C	Non
Martínez (2011)	Acelerómetro	Cuestionario Ad-Hoc	Si + *
Ruch et al. (2012)	Acelerómetro	Acelerómetro	Si + ***

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

No estudo de Martínez (2011), utilizouse acelerometría para estimar o gasto enerxético, un cuestionario ad-hoc para categorizar aos suxeitos como ‘deportistas’, ‘activos’ e ‘sedentarios’, e monitores de FC para valorar a porcentaxe de tempo en diferentes zonas de intensidade cardiorrespiratoria. Os resultados revelaron diferenzas significativas ($p < 0,05$) no gasto enerxético durante as clases en relación ao perfil activo-sedentario dos suxeitos. Así, os estudantes categorizados como deportistas acadan un 18,4% máis de gasto enerxético que o estudantado categorizado como activo, e un 31.2% máis con respecto aos sedentarios. Sen embargo, non atopa diferenzas significativas cando utiliza como variable de carga a FC.

Marques, Fossati & Curi (2012), tamén utilizan o acelerómetro para medir a porcentaxe de AFMV en EF, e cuestionarios para valorar a AF supervisada fora da escola. Acha diferenzas significativas entre as dúas variables. O estudantado que practica AF supervisada fora da escola acada maior tempo en AFMV (37.8%) que os que non participan en ditas actividades (28.7%).

Un estudo salientable, por medir obxectivamente a AF en ambos contextos, é o de Ruch et al. (2012). Estes autores miden os niveis de AF habitual e os niveis de AF en EF, a través de acelerometría, en 190 alumnos/as de ensino primario (8-11 anos), e atopan asociacións significativas positivas ($p < 0,001$) entre ambas variables. Así, o nivel de AF habitual resultou ser o factor máis influínte ($R^2 = 0,13$) despois da variable sexo e por diante de factores como a idade, peso corporal, ratio profesor/estudante, área da aula, actitude do profesorado e especialización docente. Expoñen que o debate acerca

da forma na que os factores xenéticos, ou a heteroxénea combinación entre factores persoais, sociais e ambientais, poden determinar a AF na poboación infantil, segue aberto. Independentemente das razóns, declaran que é importante non só incrementar os niveis de AF en EF senón tamén os niveis de AF habitual tendo en conta a mutua influencia que parece existir entre ambas variables.

Finalmente, e como contrapunto aos resultados atopados en estudos anteriores, destaca o estudo de Ning, Gao & Lodewyk (2012). Neste traballo, os autores non atopan asociación significativa entre os niveis de AF medidos con podómetro e os niveis de AF habitual medidos a través do cuestionario PAQ-C (Physical Activity questionnaire for children).

En resumo, a meirande parte dos estudos indican que os niveis de AF habitual e os niveis de AF en EF están asociados. Así, os estudantes que son máis activos cotiamente, tamén son máis activos durante as sesións de EF. Sen embargo, parecen necesarios máis estudos que fagan uso de instrumentos máis obxectivos que os cuestionarios, para a medición da AF habitual. Isto axudaría a determinar dun xeito máis preciso as asociacións reais que se establecen entre ambas variables.

4.2.2.- Outros factores

O consumo de tabaco e alcohol, as dietas pouco saudables e o sedentarismo son factores que están asociados negativamente cos niveis de AF habitual, sen embargo son descoñecidas as asociacións que poden establecer cos niveis de AF durante as sesións de EF.

En relación ao tabaco, Nistal et al. (2003) atoparon diferenzas significativas ($p < 0,01$) entre consumo de tabaco e niveis de AF habitual en estudantes de ensino secundario. Así, os fumadores reportan valores máis baixos de AF que os non fumadores. As diferenzas tamén foron significativas ($p < 0,01$) entre suxeitos activos federados e non federados, sendo maior o consumo de tabaco nos segundos.

Os resultados son semellantes aos reportados no estudo de Cordente et al. (Cordente Martínez, Garcia-Soidan, Calderon, Sillero Quintana & Dominguez Romero, 2008), con

adolescentes da comunidade de Madrid. Nese caso, o consumo de tabaco tamén estivo asociado negativamente ($p < 0,05$) cos niveis de AF habitual. Inda que soamente no caso dos rapaces, no atopando asociacións significativas nas rapazas.

Finalmente, Tercedor et al. (2007) tamén atopan diferenzas significativas ($p < 0,01$) nos niveis de AF habitual entre adolescentes fumadores e non fumadores, sendo estas especialmente evidentes entre aqueles/as fumadores/as que o fan de forma habitual.

Non se atoparon estudos que reporten a asociación entre consumo de tabaco e niveis de AF en EF. Sen embargo, está demostrado que os fumadores acadan valores de $VO_{2\text{máx}}$ máis baixos que os non fumadores (Ossorio Lozano & Garcia Perez, 2001), o cal podería afectar de forma indirecta ao compromiso fisiolóxico durante as clases. Ademais, o consumo de tabaco antes das sesións de EF podería alterar temporalmente os parámetros fisiolóxicos normais, elevando a FC e os niveis de lactato durante o exercicio (Van Duser & Raven, 1992) e ralentizando a FC de recuperación (Ksir, Shank, Kraemer & Noble, 1986). Isto podería alterar dun xeito significativo os resultados da carga fisiolóxica medida.

O consumo de alcohol é outro dos factores que se contemplan na análise de factores asociados aos niveis de AF habitual (Sallis et al., 2000). Neste sentido, algúns autores afirman que os adolescentes fisicamente activos teñen menos probabilidades de consumir este tipo de sustancias (Ruiz-Risueño Abad, Ruiz-Juan & Zamarripa Rivera, 2012).

Neste caso, tampouco se atoparon estudos que valoren a asociacións entre consumo de alcohol e niveis de AF durante as clases de EF. Hai que destacar, non obstante, que os efectos agudos do consumo de alcohol provocan unha elevación transitoria da frecuencia cardíaca, a presión arterial e un incremento da vasodilatación (Davidson, 1989; El-Sayed, Ali & Ali, 2005). Outros traballos, sen embargo, non atoparon efectos significativos entre o consumo de doses baixas e moderadas de alcohol, sobre os parámetros de FC e consumo de O_2 en repouso, durante o exercicio ou na fase de recuperación.

De calquera xeito sería recomendable ter en conta estes factores, polo efecto que poderían producir sobre os indicadores de carga fisiolóxica medidos durante as clases.

En relación aos hábitos dietéticos, algúns estudos de revisión atopan asociación positiva entre o seguimento de dietas saudables e os niveis de AF habitual en nenos, aínda que non en adolescentes (Sallis et al., 2000). Neste apartado é necesario destacar o consumo de bebidas enerxéticas, pola posibilidade que teñen de alterar a curto prazo determinados parámetros fisiolóxicos, entre os que destacamos elevación da FC (Pennington, Johnson, Delaney & Blankenship, 2010) e a ralentización na recuperación da FC post-exercicio (Wiklund, Karlsson, Oström & Messner, 2009).

4.3.- Factores psicolóxicos, cognitivos e emocionais

O cerebro xoga un dobre papel na regulación da AF (Loprinzi, Herod, Cardinal & Noakes, 2013). Por unha banda, os factores psicolóxicos, cognitivos e emocionais son influenciados pola práctica da AF. Así existen estudos que demostran que a AF produce melloras en diferentes parámetros e indicadores de saúde mental como o estrés, a ansiedade (Wipfli, Rethorst & Landers, 2008), a calidade do sono (Kredlow, Capozzoli, Hearon, Calkins & Otto, 2015), prevención e mellora dos síntomas asociados a enfermidade neurodexenerativas como o a demencia, o Alzheimer e o Parkinson (Rovio et al., 2005; Lautenschlager et al., 2008), e indicadores asociados a mellora das capacidades cognitivas, como as relacionadas coa memoria (Erickson et al., 2011) e o rendemento académico (Ardoy et al., 2013).

Por outra banda, parece demostrado que os factores psicolóxicos poden condicionar os niveis de AF habitual durante a infancia e a adolescencia, tal e como demostran diferentes estudos de revisión (2011; Sterdt et al., 2013; Owen, Smith, Lubans, Ng & Lonsdale, 2014).

Biddle et al. (2011) fan unha análise de nove estudos de revisión sistemática que analizan os factores determinantes dos niveis de AF habitual en nenos e adolescentes, e destacan como variables psicolóxicas asociadas positivamente aos niveis de AF habitual, a competencia percibida e as metas de logro (aprox. mestría). As variables

auto-eficacia e desfrute non amosan asociación, e no caso da variable imaxe corporal/aparencia física esta é inconcluente.

Posteriormente, Sterdt, Liersch & Walter (2013) realizan outra análise sobre 10 estudos de revisión e achan que as variables con máis peso positivo sobre os niveis de AF habitual en nenos e adolescentes son; a auto-eficacia (3 de 4 estudos atopan asociación positiva), a competencia percibida e a expectativa de resultados (2 de 3, cada factor), a orientación de metas (2 de 2) e finalmente a aparencia física e a intención de estar activos (1 de 2 cada factor). Como factores asociados negativamente destacan a depresión, as barreiras percibidas e a falta de tempo.

Nun contexto máis específico, Stratton (1996a), a través dunha revisión de varios estudos que valoran os niveis de AF en EF utilizando a FC, declara que as variacións entre sesións, nos valores medio e pico de FC, poden ser atribuíbles a factores motivacionais, entre outros.

Posteriormente, Fairclough & Stratton (2005b), a través doutro estudo de revisión sobre os niveis de AF en EF, contempla a competencia percibida e o desfrute como variables psicolóxicas asociadas ao comportamento motriz do estudantado debido a relación que estas teñen coa motivación intrínseca.

4.3.1.- Motivación

O concepto de motivación deriva etimoloxicamente dos vocablos latinos motus (movido) e motio (movemento). Así, a motivación sería aquilo que impulsa a un individuo a facer algo, neste caso, a moverse (AF), para cumprir unha expectativa ou obxectivo determinado. Esta expectativa ou obxectivo pode partir dun mesmo (motivación intrínseca) ou vir de fora (motivación extrínseca).

A motivación é un factor multidimensional (Cuevas, García-Calvo & Contreras, 2013) asociado a AF, e un determinante potencial da mesma (Owen et al., 2014). Debido ao seu carácter multidimensional, resulta fundamental coñecer dun xeito profundo as variables que o condicionan (factores motivacionais). A identificación e definición previa destas dimensións e factores motivacionais, é prioritaria para entender

os resultados das asociacións que se establecen entre estes e os niveis de AF en EF, en diferentes estudos.

Segundo Moreno et al. (2007), dúas das teorías as que máis se recorre para explicar de que xeito poden estar asociados os factores motivacionais aos niveis de AF en EF, son a teoría da autodeterminación (Deci & Ryan, 1985, 2000), e a teoría das metas de logro (Ames, 1984; Nicholls, 1984, 1989; Ames, 1992).

A teoría da autodeterminación está baseada nunha subteoría denominada “teoría de integración do organismo”. Segundo os autores, o comportamento humano está condicionado por tres necesidades psicolóxicas básicas: autonomía, competencia percibida e a relación cos demais. Clasifica a motivación en tres tipos en función do nivel de auto-determinación de cada suxeito (intrínseca, extrínseca e amotivación), establecéndose un contínuum de maior a menor nivel de auto-determinación (figura 10).

Nivel 1.- Regulación intrínseca: participa por que lle interesa e/ou disfruta.

Nivel 2.- Regulación integrada: é o nivel máis auto-determinado de motivación extrínseca e supón que o individuo participa por que lle atopa sentido ao que fai e isto é consecuente coa súa forma de pensar.

Nivel 3.- Regulación identificada: valora e reconece a importancia da actividade e participa aínda que esta non lle resulte agradable.

Nivel 4.- Regulación introxectada: participa para evitar sentimentos de culpabilidade que xorden, de non facelo.

Nivel 5.- Regulación externa: o individuo participa por presión externa ou por acadar un premio. É o nivel menos auto-determinado de motivación extrínseca.

Nivel 6.- Amotivación, desmotivación ou motivación non regulada: é o grao máis baixo de auto-determinación e correspóndese cunha falta absoluta de motivación tanto intrínseca como extrínseca. O individuo participa sen ningún propósito e sen esperar nada de si mesmo nin dos demais.

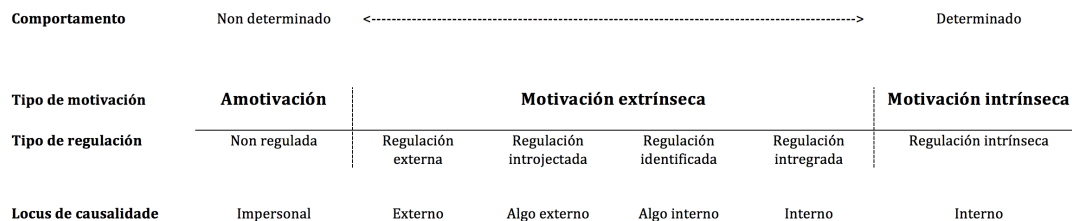


Figura 10
Contínuum da motivación.

Fonte: adaptado de Deci (2000).

Neste modelo xerárquico, os tipos de motivación poden presentarse en tres escenarios (en función do nivel de xeneralidade) diferentes pero interdependentes (Broo, Ballart, Juan, Latinjak & Valls, 2012): Global, contextual e situacional.

Nivel global: Orientación motivacional xeral.

Nivel contextual: Nun contexto específico ou grupo de actividades relacionadas. Por exemplo, en EF.

Nivel situacional: Cando se participa nunha actividade específica e nun momento concreto. Por exemplo, unidades didácticas, sesións ou tarefas.

A teoría das metas de logro (figura 11) contempla ao individuo como un organismo intencional, que pretende acadar uns obxectivos nun contexto de logro. Ao igual que o resto das teorías cognitivo-sociais, esta constrúese sobre as expectativas e valores que os individuos outorgan as diferentes metas e actividades que desenvolven (Hellín Rodríguez, 2007), e ao esforzo por demostrar competencia (Moreno Murcia et al., 2007). A competencia é, polo tanto, considerada como o núcleo da teoría das metas de logro (Elliot & McGregor, 2001; John Wang, Biddle & Elliot, 2007). Así, segundo esta teoría, os individuos poden ter metas de mestría (orientadas a tarefa e a aprendizaxe) ou metas de rendemento (orientadas ao ego e aos resultados) (Moreno Murcia, González-Cutre Coll & Sicilia Camacho, 2008; Cuevas et al., 2013)

		Definición	
		Absoluto/intrapersoal (maestría)	Normativo (Rendemento)
Valencia	Positivo (Búsqueda do éxito)	Aproximación maestría	Aproximación rendemento
	Negativo (evitar o fracaso)	Evitación maestría	Evitación rendemento

Figura 11

Marco das metas de logro 2x2.

Fonte: adaptado de Elliot & McGregor (2001)

Sen embargo, esta concepción clásica esquecese de que a competencia pode ser construída en termos positivos e negativos (valencia). Así, os individuos poden ter como meta amosar a súa competencia (aproximación) ou evitar a súa incompetencia (evitación). A valencia é considerada como unha das dúas dimensións da competencia e, polo tanto, das metas de logro (Elliot & McGregor, 2001).

A segunda dimensión, denominada ‘definición’, refírese a cal é o referente no que se basea o individuo para comparar a súa competencia/incompetencia. Podemos identificar tres ‘referentes ou estándares’ diferentes:

Absoluto: os requirimentos da propia tarefa.

Intrapersoal: un logro propio pasado ou futuro (potencial).

Normativo: o rendemento dos demais.

O enfoque anterior, polo tanto, conduce a establecer catro tipos de metas de logro (Elliot & McGregor, 2001; John Wang et al., 2007):

Aproximación maestría: orientación cara a tarefa con percepción de competencia. “Quero aprender o máximo posible nesta clase”.

Evitación maestría: orientación a tarefa con percepción de incompetencia. Evitar a incompetencia. “Estou preocupado de non aprender todo o que podería nesta clase”.

Aproximación rendemento: o individuo establece o seu nivel de competencia tomando como referencia o nivel de competencia dos demais individuos (competencia normativa). “O máis importante é facelo mellor que os demais”.

Evitación rendemento: o individuo establece o seu nivel de incompetencia tomando como referencia o nivel de competencia dos demais individuos (incompetencia normativa). “A meta é evitar facelo mal con respecto aos demais”.

Así mesmo, debemos ter en conta que estas metas están condicionadas e son moldeadas polo **clima motivacional** no que se acha inmerso o estudantado (Ames, 1992). Este clima pode estar máis orientado cara a aprendizaxe ou cara o rendemento, dependendo do contexto no que se desenvolve a AF (EF, deporte escolar, deporte federado...), dos obxectivos escollidos polo profesorado, adestradores, familiares... e das metas establecidas polos/as compañeiros/as durante a práctica.

Así, os climas orientados ao rendemento están asociados con situacións onde o profesorado exerce un maior control sobre o ambiente de aprendizaxe. A énfase ponse na competición e na consecución de éxito. Nesta situación o profesorado dirixe a práctica e deixa pouco espazo para a toma de decisións do estudantado (Wadsworth, Robinson, Rudisill & Gell, 2013). Este tipo de clima está asociado con niveis de ansiedade e aburrimiento máis elevados (Ntoumanis & Biddle, 1999).

En contraposición, nos climas orientados cara a aprendizaxe o enfoque está dirixido cara a autonomía do estudantado, priorizando a toma de decisións e requirindo un maior nivel de motivación auto-determinada. Están asociados, polo tanto, cun maior nivel de motivación intrínseca, desfrute e intencións de ser activos (Ntoumanis & Biddle, 1999; Ntoumanis, 2001; Tenenbaum & Eklund, 2007) e con niveis de AF en EF máis altos (Parish & Treasure, 2003).

4.3.2.- Factores motivacionais e niveis de AF en EF

A importancia que se lle outorga aos factores motivacionais como desencadeantes e reguladores da conduta motriz e dun estilo de vida saudable, está evidenciada polo

elevado número de traballos que analizan o efecto que estes exercen sobre os niveis de AF, tanto habitual como en EF.

No contexto da AF habitual, Owen et al. (2014) fan unha revisión sistemática e meta-análise de 46 estudos que analizan o efecto da motivación auto-determinada sobre os niveis de AF habitual en nenos e adolescentes. Conclúen que, en conxunto, a motivación autodeterminada amosa pequenas a moderadas, aínda que positivas, asociacións cos niveis de AF. As formas autónomas de motivación (p.ex. motivación intrínseca e regulación identificada) establecen asociacións moderadas positivas coa AF, mentres que as formas de motivación controlada (p.ex. introxección e regulación externa) amosan asociacións negativas e febles cos niveis de AF. Finalmente, a amotivación amosa correlación feble e negativa cos niveis de AF.

En relación ao contexto da EF, existen varios estudos que analizan a asociación que se establece entre os factores motivacionais e os niveis de AF. A táboa 3 resume os resultados dalgúns destes estudos. Como se pode observar, as variables psicolóxicas máis estudadas son a orientación de metas (5 estudos), a motivación auto-determinada, fundamentalmente no que respecta a motivación intrínseca (6 estudos) e a regulación identificada (4 estudos), a competencia percibida (4 estudos), o desfrute (3 estudos) e a autoeficacia (3 estudos).

Táboa 3

Asociacións atopadas nalgúns estudos entre variables psicolóxicas e niveis de AF en EF

Autore/s e ano	MSit	MCont	MotAD	Motivación auto-determinada						Metas de logro				CP	AE	Disf	Imp	EP	Int	Util
				AM	RExt	RIntr	RIde	RIIntg	MI	CMaes	CRdto	MMaes	MRdto							
Tzetzis et al (2002)												S+								
Parish & Treasure (2003)												S+	N	S+						
Fairclough (2003a)														N		S-				
Fairclough (2005a)									N					N						
Gao et al. (2008)															S+		S+		S+	S+
Jaakkola et al (2008)	S+	N																		
Lonsdale et al (2009)	S+																			
Gao, Hannon et al. (2011)				S-	N		N		S+											
Gao, Lochbaum et al. (2011)										S+	S+	S+(ap)	S+(ap)		S+					
Aelterman et al (2012)				N	N	N	S+		S+											
Gao (2012)							S+		S+											
Filipe et al. (2012)									N			N	N	N		N	N	S+		
Marques et al. (2012)																				
Ning et al. (2012)															N	S+				
Owen et al. (2013)			S+	S-	N		S+		S+											
Slingerland et al (2013)														S+						

MSit	Motivación situacional	CMaes	Clima maestría	CP	Competencia percibida
MCont	Motivación contextual	CRdto	Clima rendimento	AE	Auto-eficacia
MotAD	Auto-determinada	MMaes	Metas logro maestría	Disf	Disfrute
AM	Amotivación	MRdto	Metas logro rendimento	Imp	Importancia
RExt	Regulación externa	(ap)	Aproximación	EP	Esfuerzo percibido
RIntr	Regulación introxectada			Int	Interés
RIde	Regulación identificada			Util	Utilidade
RIIntg	Regulación integrada				
MI	Motivación intrínseca				

Tzetzis et al. (2002) estudan a correlación entre a orientación de metas e os niveis de AF en 116 estudantes de 9-10 anos e 11-12 anos durante 16 sesións de EF a través de acelerometría. Os resultados amosan que o estudiantado que puntuaba máis alto en orientación cara a tarefa, participa durante máis tempo en AF vigorosa - independentemente da puntuación en orientación cara o ego - comparados con aqueles que acadan puntuacións altas en ego e baixas en tarefa. Non existen diferenzas en relación a AF moderada.

Noutro estudo realizado con estudiantado adolescente (Parish & Treasure, 2003), os autores analizan si as puntuacións en clima motivacional, competencia percibida e motivación situacional intrínseca están asociados cos niveis de AF en EF. Os resultados da análise de regresión múltiple revelan que as puntuacións en climas motivacionais de mestría ($p < 0,01$) e en competencia percibida ($p < 0,05$) contribúen a explicar significativamente (un 4% e un 3%, respectivamente) as variacións nos niveis de AF. Suxírense que a promoción de climas motivacionais de mestría en EF, podería contribuír a incrementar a motivación situacional auto-determinada e os niveis de AF durante as clases.

Fairclough (2003b) mide os niveis AF, competencia percibida e disfrute en estudantes de ensino secundario, e non acha diferenzas significativas na competencia percibida, nin en relación ao sexo nin ao tipo de actividade. Sen embargo, observan que os rapaces tenden a puntuar máis alto que as rapazas esta variable, cando realizan deportes colectivos. Todas as correlacións entre competencia percibida e AFMV producen coeficientes non significativos. No que respecta a variable disfrute, atópanse asociacións negativas desta coa AFMV, pero soamente entre as mulleres ($r = -0.4$, $p = < 0.05$).

Nun estudo posterior, Fairclough & Stratton (2005a) desenvolveron unha intervención que tiña por obxecto incrementar os niveis de AFMV a través de seis sesións de habilidades ximnásticas. Mediron os niveis de AF a través de observación directa (SOFIT) e os niveis de motivación intrínseca e competencia percibida ao finalizar cada sesión. Os resultados amosaron que os niveis de motivación intrínseca e competencia percibida permanecen estables e relativamente elevados, independentemente do nivel de AF acadado. Admítense que estes resultados contrastan

cos observados nun estudo anterior (Fairclough, 2003b), e apuntan que é posible que o tipo de contidos (énfase en aspectos estéticos), e o tipo de práctica (individual), sexan os responsables destas diferenzas.

Jaakkola et al. (2008) estudan a asociación da motivación situacional e contextual con respecto a porcentaxe de tempo investido en diferentes zonas de FC, nunha sesión de EF. Os resultados revelan que o tempo investido por debaixo das 140 ppm e por riba das 160 ppm está asociado positivamente coa motivación situacional. A motivación situacional na franxa de intensidade das 140-160 ppm e a motivación contextual non amosan correlación cos niveis de AF.

Londsdale et al. (2009) mediron un índice de auto-determinación (SDI) a través dunha escala de motivación situacional, e atoparon que canto maiores son as puntuacións en auto-determinación, maior e o número de pasos por minuto. Así, os estudantes con puntuacións altas en auto-determinación, acadaron 62 pasos por minuto fronte aos que puntuaron máis baixo (51 pasos por minuto).

Gao et al. (2011) conclúen que a motivación intrínseca predí de forma significativa e positiva ($t = 2.28$, $p < 0,05$) o tempo que os estudantes pasan en AFMV mentres que a amotivación ($t = -3.86$, $p < 0,01$) e un predictor negativo. A regulación identificada e a regulación externa non explican, de forma significativa, a AFMV.

Noutro estudo, realizado no mesmo ano (Gao, Lochbaum & Podlog, 2011), con 194 participantes de ensino secundario, atopan que os niveis de AF en EF están relacionados de forma significativa e positiva coa auto-eficacia. Despois de realizar unha análise de regresión por pasos con tres modelos, observan que as variables aproximación mestría e clima de mestría conseguen explicar un 12% dos valores de AFMV. No segundo paso analizan a variable auto-eficacia, illadamente e esta contribúe a explicar o 27% da AFMV. Finalmente, no terceiro modelo, analizan conxuntamente as tres variables e conseguen explicar un 28% da variable AFMV, un 1% máis que cando se utiliza a autoeficacia illadamente.

Finalmente, noutro traballo máis recente do mesmo autor (Gao, 2012), os resultados amosan que, nun contexto de motivación situacional, a 'motivación intrínseca' e a 'regulación identificada' están asociadas de forma positiva e significativa ($p < 0,05$) coa

porcentaxe de tempo en AFMV. Existen relacións non significativas practicamente inapreciables coa regulación externa e coa amotivación.

Aelterman et al. (2012) atoparon asociación positiva entre os indicadores máis altos de regulación auto-determinada (motivación intrínseca e regulación identificada) e a % de AFMV, indicando que, canto maior é esta, maior e a porcentaxe de AFMV durante as clases de EF. As puntuacións medias en motivación controlada (regulación introxectada e regulación externa) e amotivación, non estaban significativamente asociadas cos niveis de AF en EF.

Filipe, Carrasqueira & dos Santos (2012) non atoparon asociación entre a orientación de metas (ao ego e a tarefa), medida a 46 estudantes de ensino secundario, e os niveis de AFMV (50-75% da FC_{res}) acadados durante as clases de EF. Tampouco atoparon asociacións significativas entre a AFMV e as catro dimensións do cuestionario IMI (Intrinsic motivation inventory): desfrute/interese, competencia percibida, esforzo/importancia e presión/tensión. Ademais, os rapaces puntuaron máis alto que as rapazas en orientación a tarefa (3,8 e 3,7 sobre 5) e en orientación ao ego (2,8 e 2,7).

Marques, Fossati & Curi (2012) nun estudo no que preguntaban aos alumnos/as si lles gustaba facer EF (Si/Non), obtiveron resultados que demostran unha asociación positiva significativa ($p = 0,07$) entre a porcentaxe de tempo en AFMV do estudantado que respondeu que si ($33.3 \pm 25.2\%$), fronte aos que responderon non ($22 \pm 23.1\%$).

Ning, Gao & Lodewyk (2012), valoraron a influencia de variables como a autoeficacia, o apoio social (apoyo familiar e de pares) e o desfrute, sobre os niveis de AF en EF, en 307 estudantes de ensino secundario. Os resultados demostran que soamente a variable de desfrute permite predicir o nivel de AF en EF (7%). Os factores sociais e a auto-eficacia non aportan porcentaxes significativos na predición.

Owen, Asten & Lonsdale (2013), desenvolveron un estudo con 61 adolescentes no cal pretendían determinar o valor predictor da motivación sobre os niveis de AFMV (durante as sesións de EF e no tempo libre). Atoparon asociación positiva entre o índice de motivación auto-determinada (Lonsdale, Sabiston, Taylor & Ntoumanis, 2011) e a % de AFMV durante as sesións de EF ($r = 0.27$ $p < 0,01$). Cando analizan individualmente as dimensións desta variable, atopa asociacións significativas coa % de AFMV en

'motivación intrínseca' ($r = 0,26$ $p < 0,01$), regulación identificada ($r = 0,19$ $p < 0,05$) e amotivación ($r = -0,22$ $p < 0,05$). Non atopamos asociacións co factor 'regulación externa'.

Slingerland et al. (2013) atoparon que as puntuacións de competencia percibida eran maiores nos rapaces que nas rapazas. Sen embargo, a pesar de non acadar un nivel significativo, a puntuación nesta variable incrementábase durante os xogos nos cales se separaba aos grupos por sexo. En conxunto, os valores de competencia percibida estiveron relacionados de forma significativa coa AFMV ($p < 0,01$).

En resumo, os factores motivacionais, fundamentalmente os valores altos en motivación auto-determinada (motivación intrínseca), as metas de logro orientadas cara a mestría e os climas motivacionais de logro están asociados positivamente cos niveis de AF en EF. A competencia percibida e o desfrute percibido amosan tamén asociacións positivas, aínda que os resultados son menos concluíntes.

4.4.- Factores biolóxicos e demográficos

Os factores biolóxicos e demográficos son aqueles que identifican a un suxeito dentro dun grupo, e son parte imprescindible de calquera estudo que analice os factores asociados ou determinantes da AF. Así, podemos atopalos nun elevado número de estudos de revisión, descritivos, correlacionais e experimentais, con certas variacións no número e tipo de factores, en función da etapa cronolóxica estudada.

A análise dalgúns estudos de revisión (Sallis et al., 2000; National Institute for Clinical Excellence, 2007; Stanley et al., 2012; Sterdt et al., 2013), acerca dos factores asociados aos niveis de AF habitual na etapa infantil e adolescente, permiten identificar algúns deles.

Idade

Sexo

Antropometría (Índice masa corporal, porcentaxe de graxa corporal)

Perfil antropométrico familiar.

Perfil de risco familiar (enfermedades cardiorrespiratorias)

Raza/etnia

Status socio/económico

Perfil académico familiar.

Nivel de habilidade motriz

Condición física

De todos os factores enumerados, a idade e o sexo son probablemente os máis estudados, independentemente da etapa e o contexto no que se mida a AF (Kulinna et al., 2003; Biddle et al., 2011). Ademais, o consenso sobre o comportamento da AF en función destes factores é alto. Así, está demostrado que os suxeitos de sexo masculino son máis activos que os de sexo feminino, e que os niveis de AF tenden a decrecer coa idade, sobre todo na etapa adolescente (Sterdt et al., 2013).

No ámbito da EF, existen varios estudos de revisión (Stratton, 1996a; Fairclough & Stratton, 2005b, 2006c) que abordan a análise dalgúns destes factores, destacando o sexo, a idade, o perfil antropométrico, a aptitude cardiorrespiratoria e o nivel de habilidade motriz.

4.4.1.- Sexo

A pesares de que hai certo consenso en que os rapaces son máis activos que as rapazas cando se valoran os niveis de AF habitual (Sterdt et al., 2013), no contexto da EF estas diferenzas non parecen estar tan claras. Así, Fairclough & Stratton (Fairclough & Stratton, 2005b) atopan que entre os rapaces de ensino secundario, a porcentaxe de tempo realizando AFMV durante as clases de EF, oscila entre un 16% e un 61%. No caso das rapazas estes valores non son moi diferentes, oscilando entre un 16% e un 57%. Indican ademais, que estes valores varían en función do tipo de actividade realizada.

A táboa 4 amosa varios estudos que valoran as diferenzas por sexo, nos valores de AFMV e AFV medidas a través de FC en estudantes de ensino secundario, fundamentalmente. Seis destes atopan diferenzas significativas na variable AFMV fronte a nove que non atopan tales diferenzas.

Na metade dos traballos que atopan diferencias significativas, as rapazas acadan valores de AFMV máis altos que os rapaces (Stratton, 1996b; Van Acker, Carreiro da Costa, De Bourdeaudhuij, Cardon & Haerens, 2010; Sarradel et al., 2011), mentres que na outra metade os resultados reflicten o contrario, acadando os rapaces valores máis altos que as rapazas (Fairclough & Stratton, 2005c, 2006b; Slingerland et al., 2011).

Cando se analizan as diferenzas nos valores de AFMV por sexo e tipo de sesión (táboa 9) os resultados son moi variables. Así, en deportes colectivos, tres estudos amosan diferenzas a favor dos rapaces (Bronikowski, 2005b; Slingerland et al., 2011; Yuste, García-Jiménez & García-Pellicer, 2013) e outros tres a favor das rapazas (Kulinna et al., 2003; Bronikowski, 2006; Sarradel et al., 2011). Nos deportes individuais, catro dos seis estudos amosan diferenzas a favor das rapazas (Bronikowski, 2005b; Sarradel et al., 2011; Slingerland et al., 2011; Yuste et al., 2013), mentres que en dous deles (Kulinna et al., 2003; Bronikowski, 2006) os rapaces acadan valores máis altos que elas. Finalmente, en relación as sesións de condición física, soamente atopamos un estudo no cal as rapazas acadan valores máis altos que os rapaces (Sarradel et al., 2011).

Táboa 4

Relación de estudos onde se valorou a AFMV e AFV a través da FC.

Autor	Idade	%AFV			%AFMV			Dif
		Global	Homes	Mulleres	Global	Homes	Mulleres	
Stratton (1996a)	12-13				27,4	24,1	30,7	S**
Stratton (1997)	9-15				32,6	32,1	36,3	N
Fairclough (2003a)	11-14				36,9	42,5	30,1	ND
Fairclough & Stratton (2003b)	13				39,9	42,1	36,7	ND
Kulinna et al. (2003)	Grao 6-12				48,3	47,3	50,3	N
Bronikowski (2004)	13				48,6	43	55	N
Fairclough & Stratton (2005)	11-14	8	10,3	6,2	34,3	39,4	29,1	S**
Wang et al. (2005)	11-13	5,8	7,6	4,2	17,6	22,4	12,7	N
Bronikowski (2005b)	13				50	48,3	51,7	ND
Bronikowski (2006)	15-16	13,6	12,5	15,5	58,4	60,9	55,4	ND
Fairclough & Stratton (2006)	11-14	9,8	13,5	7,2	35,9	43	31,1	S*
Laurson et al. (2008)	14-18				70,6	70,6	69	N
Jaakkola et al. (2008)	15	36	37,7	32,6	61,4	63,5	57,18	N
Ferreira (2009)	11-16				35,6	37,7	33,8	N
Van et al. (2010)	13				66,5	65,5	68,1	S***
Sarradel et al. (2011)	14,2				39,2	35,9	42,6	S*
Slingerland et al. (2011a)	13-16				40,1	43,2	36,6	S**
Filipe et al. (2012)	17	10,2	9,3	10,9	43,2	40,2	46,1	N
Yuste et al. (2013)	12-18				38,4	36,8	40,4	N

AFMV: actividade física moderada e vigorosa

AFV: actividade física vigorosa

Dif: diferencias estadísticas (S: significativas, N: non significativas, ND: non definidas). * = $p < 0,05$; ** = $p < 0,01$; *** = $p < 0,001$

En referencia as diferenzas atopadas por sexo, Stratton (1996a) apunta que, ante niveis de compromiso motor semellantes en ambos sexos, é frecuente atopar valores de FC máis altos nas rapazas. Estas diferenzas demostran que, para o mesmo gasto enerxético, as mulleres acadan valores máis altos de FC que os homes. Cita o traballo de Bar-Or (1983) para indicar que para a mesma velocidade de carreira, as mulleres obteñen de media unha FC de 20 ppm máis altas que os homes.

En relación a AFMV medida a través de acelerometría (táboa 5), os resultados son diferentes aos observados naqueles que analizan esta variable a través da FC. Así, na totalidade dos traballos analizados, os rapaces acadan valores significativamente máis altos que as rapazas.

En relación as diferenzas por sexo en función do tipo de actividade, os datos da táboa 10 amosan que os rapaces acadan valores máis altos que as rapazas en tódalas actividades. No traballo de Murillo et al. (2014), estas diferenzas son significativas en todas as sesións, mentres que nos traballos de Gao et al. (Gao et al., 2011) e Aelterman et al. (2012), estas dependen do tipo de actividade. Finalmente, no traballo de Williams (2010) as diferenzas non resultaron significativas en ningún dos catro deportes.

Táboa 5

AFMV e AFV en en traballos onde se valorou a carga través de acelerometría.

Autor	Idade	Global	Homes	Mulleres	Dif
Fairclough & Stratton (2003b)	13	36,4	42	28	ND
Sousa (2006)	12-18		50,8	49,1	S*
Williams (2010)	11-16	17,3	22,3	11,7	S*
Gao et al. (2011)	12-15	28,5	31,7	23,1	S**
Aelterman et al. (2012)	11-19	25	28,3	22,6	S***
Marques et al. (2012)	14,3	32,7	44,1	21	S***
Slingerland et al. (2013)	11-15	69,8	74	64	S***
Ferreira et al. (2014)	12-17	28,2	32,2	24	S*
Murillo et al. (2014)	12-14	39,0	45,1	29,7	S**

Dif: diferenzas estadísticas (S: significativas, N: non significativas, ND: non definidas).

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

4.4.2.- Idade

Aínda que algúns estudos de revisión apuntan a idade como un dos factores biolóxicos asociados de forma negativa aos niveis de AF entre a poboación infanto-xuvenil (Sallis et al., 2000), outros non atopan asociacións concluíntes (Van Der Horst,

Chin A Paw, Twisk & Van Mechelen, 2007). Algúns autores indican que as diferenzas por idade parecen ser máis frecuentes entre a poboación adolescente sendo menos evidentes na poboación infantil e nulas na poboación pre-escolar (Biddle et al., 2011).

A maior parte dos traballos que valoran o factor cronolóxico como determinante dos niveis de AF en EF toman en consideración dous tipos de variables; a idade e o curso académico. Ademais, é frecuente atopar estudos onde a idade se estratifica por grupos etarios, e o curso académico por ciclos ou etapas (táboa 6).

Seliger et al. (1980) (citado por Stratton 1996, p 228), atopan un incremento consistente da FC en estudantado de 6 a 15 anos en clases de EF. Os autores atribúen esta relación inversa a menor eficiencia de carreira, así como a unha menor dimensión cardíaca dos nenos comparados cos adolescentes e destes cos adultos.

Klausen et al. (1986) (citado por Stratton, 1996, p 228), observan que o estudantado de 8º grao obtén unha menor FC media que os de 6º grao (FC Media 10 ppm máis alta). Apuntan tamén, que os de 8º grao acadan maior FC durante a fase de quentamento que os de 6º grao.

Stratton (1997) atopa diferenzas significativas na FC acadada entre grupos de idade. O estudantado de 14 anos foi significativamente menos activo que o estudantado doutros grupos de idade, mentres que os de 10 e 13 anos foron significativamente menos activos que os de 9 e 11 anos.

Guedes & Jerp (2001) miden a carga de traballo durante 144 sesións repartidas entre estudantado de primaria (5ª a 8ª serie) e secundaria (1ª a 3ª serie) en Brasil. Atopan diferenzas significativas nos valores de % de AFM (120-169 ppm) pero non nos de % de AFV (≥ 170 ppm). En xeral, a relación entre % de AFM e curso é negativa transformándose en positiva a intensidades máis altas (% de AFV).

Kulinna et al. (2003) analizan os valores de FC en estudantes das etapas primaria, secundaria e bacharelato. Atopa diferenzas significativas na % de AFMV en relación a etapa educativa cando se categorizan os valores en función do tipo de deporte/actividade. En deportes individuais, o estudantado de primaria acada valores de % de AFMV máis altos que o estudantado de secundaria. En DC os resultados son opostos e

o estudiantado de secundaria acadá valores máis altos que o de primaria. En xeral, atópanse diferenzas significativas ($p < 0,05$) nas variables de FC en función da etapa educativa (primaria e secundaria). Os valores de % de AFMV son moi variables, cun mínimo de 3,08% e un máximo do 100%.

Costa (2006) categoriza aos suxeitos por idade e distribúeos en dúas etapas (12-14 e 15-18 anos). Acha diferenzas significativas negativas en relación a idade para ambos os dous sexos en cada etapa. Así, os valores de AFMV medidos con acelerometría diminúen conforme aumenta a idade en cada etapa.

Slingerland et al. (2011) atopan diferenzas significativas na % de AFMV en estudiantado de etapa secundaria. En concreto, os estudantes do 12º grao foron máis activos que os de 8º e 10º. Ademais os estudantes de ensino primario foron máis activos que os de secundaria (46.8% vs. 41.1%, $p < 0,01$)

Tzetzis et al. (2002) non atopan diferenzas significativas na ANOVA realizada por Sexo, idade e tempo de participación en AFMV pero destaca que si hai diferenzas significativas nos valores de AFV.

Williams (2010) analiza a % de AFMV en catro deportes (baloncesto, voleibol, rugby e fútbol) de forma separada e atopa diferenzas significativas (asociación negativa) relacionadas co curso académico (7º a 9º grao) en voleibol e fútbol.

Marques et al. (2012) non atopan diferenzas significativas entre o curso académico e os niveis de AFMV medidos con acelerometría ($p = 0,69$) en estudantes de 6º, 7º, 8º e 9º curso de fundamental e 1º, 2º e 3º curso de medio. Tampouco atopan diferenzas cando analizan por grupos de idade ($p = 0,40$).

Na táboa 6 amosase un resumo destes estudos separados polo tipo de instrumento utilizado para valorar a AF.

Con respecto a aqueles que valoran a AF a través de acelerometría, dos tres estudos atopados, dous non atopan asociación e nun deles a relación establecida depende do tipo de contidos (% de AFMV diminúe co incremento de curso educativo).

En relación a FC, dous de seis estudos atopan asociacións significativas positivas (os valores de AFMV incrementáse coa idade/curso/etapa), outros dous amosan asociacións

negativas e nos restantes, os valores varían en función do tipo de contidos e da zona de intensidade.

Cando a carga de traballo se valora a través da FC, é máis frecuente que aparezan asociacións coa idade/curso/etapa aínda que estas resulten contraditorias entre estudos.

Táboa 6
Asociacións entre niveis de AF en EF e idade/curso/etapa

Autor/es	Variable	Instrumento	Diferenzas
Tzetzis et al. (2002)	Idade	AC	N
Williams (2010)	Curso educativo	AC	S- (en 2 de 4 deportes)
Marques et al. (2012)	Idade	AC	N
Costa (2006)	Idade	AC	N
Seliger et al. (1980)	Idade	FC	S-
Klausen et al. (1986)	Curso educativo	FC	S+
Stratton (1997)	Idade	FC	S-
Guedes & Guedes (2001)	Curso/etapa educativa	FC	S - en AFM
Kulinna et al. (2003)	Etapas educativas	FC	S (variables: tipo de contido)
Slingerland et al. (2011a)	Curso educativo	FC	S+

AC: acelerometría, FC: frecuencia cardíaca, AFM: actividade física moderada. N: non, S: si

Observamos, polo tanto, que non existe un consenso claro no tocante a asociación da idade/curso/etapa con respecto aos valores de AFMV en EF.

Dende un punto de vista anatómico-fisiolóxico é ben coñecido que a FC de repouso (FC_{rep}) diminúe coa idade (Weineck, 2005) mentres que a FC máxima ($FC_{máx}$) é independente da mesma ata despois da adolescencia (Al-Hazzaa, 2001). Polo tanto, un posible factor confundente nos valores da AFMV podería estar asociado co indicador que se adopta para medir os limiares das zonas de intensidade (FC_{res} ou $FC_{máx}$). Para a mesma carga de traballo e idade, os valores tenderán a ser máis altos no segundo caso. Non obstante, para determinar a $FC_{máx}$ na poboación infanto-xuvenil, algúns estudos usan fórmulas nas que xa se teñen en conta as variables idade e sexo (Bronikowski, 2004, 2006; Laurson, Brown, Cullen & Dennis, 2008a; Nelson et al., 2011).

En relación aos datos de acelerometría, aínda que algún estudos apuntan que os suxeitos de menor idade amosan comportamentos motrices máis activos, con botes de

AFV máis frecuentes que os suxeitos de maior idade (Bailey et al., 1995; Rowlands & Eston, 2007), no caso da EF os resultados son contraditorios. Isto podería ser debido a que, en clases dirixidas o comportamento motriz espontáneo está, dalgún xeito, amortecido polas esixencias propias das tarefas realizadas na sesión.

En xeral, as asociacións establecidas entre idade e AFMV parecen estar condicionadas por outras variables tales como o tipo de instrumento utilizado, tipo de contidos, variable cronolóxica escollida (idade/curso/ciclo/etapa, estadio madurativo) e sexo. En relación a combinación idade-sexo, Molnar & Livingstone (2000) afirman que as diferenzas atopadas nos niveis de AF habitual na poboación infanto-xuvenil en relación a idade son máis evidentes no sexo feminino.

Outra posible explicación as diferenzas atopadas entre nenos, adolescentes e post-adolescentes podería radicar na capacidade que teñen os nenos de recuperarse de esforzos realizados a alta intensidade (Armstrong, 2007). Isto permitiríalles encadear maior número de botes a intensidades altas que os suxeitos de maior idade. Ao parecer este fenómeno parece estar asociado cunha maior capacidade de resíntese de PCr durante os períodos de recuperación.

4.4.3.- Antropometría

Ao igual que o resto de factores susceptibles de cambio polo efecto da AF, os factores antropométricos considerados aquí (IMC e % de graxa corporal) ofrecen unha dobre liña de análise. Por un banda existe un número significativo de estudos que tratan de determinar, en que grao e de que xeito, a AF e o exercicio físico son capaces de modificar os valores antropométricos dos suxeitos. Por outra banda, existe un número menor - aínda que considerable - de estudos que pretenden determinar si os factores antropométricos condicionan os niveis de AF.

No primeiro caso, parece demostrado que o perfil antropométrico de suxeitos adolescentes que participan en programas de exercicio físico mellora substancialmente ao final dos mesmos. Este tipo de asociación entre o nivel de AF e a porcentaxe de graxa corporal na poboación infanto-xuvenil resultou evidente nun estudo de revisión

levado a cabo por Jiménez Pavón et al. (2010). Neste, os autores atoparon que 38 dos 48 estudos analizados presentaron asociacións significativas negativas entre adiposidade e niveis de AF. Conclúen afirmando que altos niveis de AF habitual poderían protexer aos adolescentes fronte a obesidade. Sen embargo, son conscientes de que é necesaria máis investigación neste perfil poboacional para tratar de esclarecer cuestións asociadas ao factor dose-resposta.

No segundo caso, estudos de meta-revisión como os de Biddle et al. (2011), atopan asociacións non concluíntes entre esta variable e os niveis de AF habitual en nenos e adolescentes. Neste traballo, o autor cita estudos de revisión onde as asociacións son inconsistentes (Sallis et al., 2000), e outros nos cales non se atopan asociacións (Van Der Horst et al., 2007; Hinkley et al., 2008).

Noutra meta-revisión máis recente Sterdt et al. (2013), tampouco identifican o IMC ou a % de masa graxa como factores condicionantes dos niveis de AF habitual.

Sen embargo, Trost et al. (2001) si atopan asociacións entre non obesos/obesos e a AFMV medida a través de acelerometría. Os suxeitos obesos acadaron significativamente menor número de botes de 5, 10 e 20 minutos de AFMV diaria que os non obesos. Hai que destacar, que os resultados tamén revelaron puntuacións máis baixas en parámetros psicolóxicos como a auto-eficacia, nos suxeitos obesos con respecto aos non obesos (2,4 vs 2,6, $p = 0,02$).

Finalmente, os estudos de revisión no ámbito da EF non ofrecen resultados concluíntes, tal e como afirman Fairclough & Stratton (2005b) e Stratton (1996a). Ademais, os resultados son dependentes do indicador, dimensión utilizada e tipo de instrumento antropométrico, así como do tipo de instrumento, indicador e puntos de corte para valorar a AF (táboa 7). Os efectos de covariables tales como o sexo, ACR, tipo de contidos e factores motivacionais tamén poden condicionar os resultados.

Táboa 7

Asociacións entre factores antropométricos e niveis de AF en EF

Autor/a	Intrumento	Variable	Asociación	Observacións
Fairclough (2003)	AC	%GC	S-	Só con mulleres
Costa (2006)	AC	IMC	S-	Variable en función do sexo
Ferreira de Almeida (2009)	AC	IMC	N	
Gao & Sheng (2011a)	AC	IMC	S-	
Marques et al. (2012)	AC	IMC	N	
Fragoso (1997)	MFC	%GC	S+	
Fairclough (2003)	MFC	%GC	S-	Só con mulleres
Fairclough & Stratton (2006)	MFC	IMC	N	
Hannon (2008)	Pod	%GC	N	

AC: acelerómetro, MFC: monitor de frecuencia cardíaca, Pod: podómetro, %GC: porcentaxe de graxa corporal, IMC: índice de masa corporal

Stratton (1996a), no estudo de revisión sobre o comportamento da FC en nenos durante as clases de EF, afirma que a evidencia de que a masa corporal poida afectar aos niveis de AF en EF resulta limitada. Bastante a miúdo o estudantado obeso ou con sobrepeso acada a mesma cantidade de movemento que os compañeiros máis delgados. Cita o estudo de Brooke et al. (Brooke, Hardman & Bottomley, 1975) que, aínda que observou que os nenos obesos eran menos activos que os compañeiros máis delgados, a FC media dos primeiros foi de 8 a 23 ppm máis alta que a da media da clase, e alerta sobre o problema dos sesgos na información que recibimos a través da observación directa destes alumnos xa que, aínda que parecen moverse menos (compromiso motor) o compromiso fisiolóxico pode resultar máis elevado que o dos seus compañeiros máis delgados. Isto é lóxico xa que, a igual cantidade de movemento que os suxeitos con normopeso, os alumnos con sobrepeso e obesidade gastan máis enerxía por ter que desprazar un peso extra. Esta diferenza de gasto enerxético resulta especialmente aparente a altas velocidades de desprazamento (Katch, Becque, Marks, Moorehead & Rocchini, 1988).

A relación entre peso corporal, gasto enerxético e FC quedou reflectida nun estudo que concluíu que, en 18 nenos de entre 11 e 18 anos, foi a masa corporal e non a porcentaxe de masa graxa, a que determinou en maior grao o incremento de gasto enerxético e FC en relación ao desprazamento corporal a diferentes velocidades. Así, a masa corporal explicou entre un 62% e un 89% do gasto enerxético a velocidades de

entre 67 e 100 metros/min, mentres que a graxa corporal soamente explica entre un 2% e 16% respectivamente. A FC foi entre un 18 e un 28% maior (en función da velocidade de desprazamento) nos suxeitos obesos con respecto aos de normopeso (Volpe Ayub & Bar-Or, 2003).

Noutro traballo de revisión, Fairclough & Stratton (2005b) afirman que as evidencias sobre a influencia da adiposidade sobre os niveis de AF en EF son cando menos, limitadas. Apunta ademais, que as diferenzas atopadas nos niveis de AF en EF son moi dependentes do tipo de actividade realizada. Así, naquelas que requiren movementos onde haxa que transportar todo o corpo tales como deportes de equipo, circuit training, etc. os estudantes con sobrepeso/obesidade non se manexan con tanta soltura como noutras onde se pon o énfase na aprendizaxe de habilidades ou en aspectos estéticos.

Fragoso (1997) atopou correlación significativa positiva entre a FC media e a porcentaxe de tempo en AFMV con respecto a porcentaxe de graxa corporal do estudantado durante tres sesións de EF. Os suxeitos endomorfos acadaron valores máis altos de FC que os suxeitos máis delgados.

Fairclough (2003a) mediu a AF a través de acelerometría e FC en 20 rapazas adolescentes. Atopou asociacións negativas significativas coa graxa corporal para as medidas obtidas cos dous instrumentos. A graxa corporal explicou o 42% da variación na medida da AF a través de acelerometría (Vmag counts-1). Con respecto aos valores de FC, a % graxa corporal foi capaz de predicir un 10% da variación no tempo en AFMV. O autor indica que a FC podería non ser un factor determinante dos niveis de AF en EF entre as mulleres. Argumenta estas diferenzas en que o custo enerxético do movemento para as mulleres con exceso de graxa corporal é maior que para as compañeiras máis delgadas.

Fairclough & Stratton (2006b), nun estudo no que avaliaron os niveis de AF en EF en relación co IMC, non atopan diferenzas significativas para os valores de AFMV e AFV cando non se considera o sexo como factor conxunto. Os suxeitos con normopeso acadan 37.2% do tempo das sesións en AFMV e os suxeitos con sobrepeso 36.1. En AFV os suxeitos con normopeso acadan un 10.8% obtendo un 9% os suxeitos con sobrepeso.

Ferreira de Almeida (2009) tampouco atopa diferenzas significativas nos valores de AFMV entre estudiantado con normopeso (35,8%) e estudiantado obeso (34,9%) en sesións de 45 min. As diferenzas en sesións de 90 minutos tampouco resultaron significativas (42,9% vs 44,2%)

Gao et al. (2011) miden a AF e o IMC e achan que o estudiantado con normopeso inviste maior porcentaxe de tempo en AFMV (68,2%) que o estudiantado con sobrepeso/obesidade (61,1%).

Marques et al. (2012) categorizan antropométricamente mediante o IMC a 272 estudantes aos que miden a % de AFMV e non atopan diferenzas significativas entre o estudiantado con normopeso (32.1%) e o que presenta sobrepeso/obesidade (34.2%).

Costa (2006) valora o IMC e os niveis de AF en EF en 210 estudantes de Portugal e observa valores máis baixos en AFMV e AFV nos suxeitos obesos (Rapaces = 45,9 vs Rapazas = 33.4 min) con respecto aos de sobrepeso (Rapaces = 53,8 vs Rapazas = 49.3 min) e normopeso (Rapaces = 62.1 vs Rapazas = 53,9 min). No caso das mulleres a diferenza non é significativa entre normopeso e sobrepeso aínda que si nas dúas con respecto a obesidade ($p < 0,05$). No caso dos homes, aínda que as diferenzas son considerables entre normopeso e sobrepeso e lixeiras entre sobrepeso e obesidade, estas non son significativas dende un punto de vista estadístico. As diferenzas entre rapaces e rapazas con sobrepeso non foron significativas aínda que si na categoría de obesidade. Ademais, na categoría de sobrepeso é na única na que as rapazas foron máis activas que os rapaces.

Hannon et al. (2008) non observan diferenzas significativas nos niveis de AF globais (número de pasos) en relación a categoría antropométrica (normopeso ou sobrepeso) en 198 adolescentes que participaron en clases de EF onde os contidos xiraban arredor dos DC de invasión. Non aporta datos que permitan identificar potenciais asociacións entre a categoría antropométrica e a % de AFMV debido as limitacións do instrumento de medida da AF. Algo que os mesmos autores consideran como un punto feble da investigación.

Dos estudos revisados pódense extraer unha serie de conclusións:

Os resultados son dependentes da variable antropométrica escollida, tipo de instrumento utilizado para medir a AF, tipo de actividades/contidos e sexo.

As actividades onde é necesario o desprazamento corporal poderían demandar maior compromiso fisiolóxico ante o mesmo compromiso motor entre os suxeitos con sobrepeso con respecto aos de normopeso. Isto parece evidente por canto, a maior peso corporal, maior demanda enerxética para a mesma cantidade de movemento.

Existen outras variables que poderían esconder as verdadeiras causas dun posible descenso nos niveis de AF en EF entre os estudantes con sobrepeso. Así, un incremento no peso corporal soe estar asociado cun descenso nas puntuacións de auto-eficacia e esta cun descenso nos niveis de AF en EF (Trost et al., 2001).

É coñecido que os cambios biolóxicos propios da adolescencia operan de forma distinta entre rapaces e rapazas. Nelas o aumento de peso está máis relacionado co incremento da % graxa corporal (Ruiz Fernández, 2006) mentres que neles este soe ser debido a un incremento da masa muscular. O IMC segue un comportamento paralelo dos 12-16 anos con valores lixeiramente superiores nelas con respecto a eles tal como observaron Acero et al. (2002) nun estudo con escolares galegos. Esta desproporción entre masa graxa e masa muscular en relación ao sexo podería explicar o incremento no gasto enerxético delas con respecto a eles facendo máis custoso enerxicamente o movemento para elas.

4.4.4.- Nivel de habilidade motriz

Os resultados das asociacións entre o NHM (nivel de habilidade motriz) e os niveis de AF habitual en nenos e adolescentes son variables. Esta variabilidade esta condicionada polos instrumentos utilizados para medir ambos factores. A maior parte dos estudos valoran o nivel de AF habitual a través de cuestionarios sendo menor o número que o fai a través de métodos directos (Holfelder & Schott, 2014). O tipo de instrumentos para valorar os NHM tamén son moi variables oscilando entre o uso de ferramentas aceptadas internacionalmente tales como as baterías MABC e Bruininks-

Oseretsky ata tests e baterías deseñadas ad-hoc para a valoración de compoñentes motrices e habilidades motrices xerais e/ou específicos. Ademais, as asociacións atopadas poden estar condicionadas por outro tipo de covariables tales como o sexo e a idade.

Holfelder & Schott (2014) a través dun estudo de revisión de 23 traballos no que valoraron as relacións entre as habilidades motrices fundamentais e os niveis de AF habitual en nenos e adolescentes, atoparon unha evidencia forte en estudos transversais para afirmar que existe asociación positiva entre as dúas variables. Sen embargo, afirman que aínda non se atopou en ningún estudo unha relación causa-efecto convincente.

Okely et al. (2001) observaron que as habilidades motrices fundamentais eran capaces de predicir o tempo en AF organizada (auto-informe) nunha mostra de estudantes Australianos de 13 a 15 anos. Canto máis alto era o quintil (moi baixo, baixo, medio, alto, moi alto) máis alto era o tempo semanal realizando AF organizada.

Fisher et al. (2005) reportaron asociacións significativas moderadas ($r = 0,18$) entre o nivel de habilidade motriz observado a través da MABC (movement assessment battery for children) e os niveis de AFMV en nenos de 4 anos escoceses.

Wrotniak et al. (2006) determinaron que o nivel de dominio motor (Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency-Short Form) está asociado positivamente cos niveis de AF habitual en nenos de 8 a 10 anos. As correlacións son máis fortes en AFM ($r = 0,339$ que en AFV ($r = 0,18$). En conxunto, os valores para a AFMV son moderados ($r = 0,30$).

Kalaja et al. (2010) valoran as posibles asociacións entre o nivel de habilidade motriz medido a través de catro probas motrices e o nivel de AF habitual, disfrute e competencia percibida medidos a través de cuestionarios en 404 estudantes de 13 anos. Os resultados non amosan asociacións significativas entre o nivel de habilidade motriz e os niveis de AF habitual.

O número de estudos que valoran a asociación entre niveis de AF en EF e os NHM é máis baixo que no contexto anterior e moi heteroxéneo en relación a metodoloxía utilizada.

Fairclough & Stratton (2005b), nun traballo de revisión, indican que os estudantes con nivel de habilidade motriz alto acadan, por término medio, un 5% máis de tempo en AFMV que os compañeiros/a menos hábiles. Cita o estudo de Stratton (1996b) comentando a relación inversa entre os niveis de AFMV e os NHM apuntando a diferenza dun 2% a favor dos suxeitos de baixo NHB con respecto aos de alto NHM na zona de intensidade correspondente a AFMV (140-159 ppm) pero non plantexa, tal como recolleemos na análise de dito traballo, que na franxa de AFV a diferenza é dun 12% a favor dos suxeitos con NHM alto con respecto aos de NHM baixo e dun 5.4% con respecto aos de NHM medio.

Hastie & Trost (2002) non atopan diferenzas significativas entre os niveis de AF en EF e o NHM (nivel de habilidade motriz) valorado a través dunha proba específica de Hockey. Os estudantes categorizados como de alta habilidade motriz acadan 31,1 min na zona moderada a vigorosa e aqueles categorizados como de baixa habilidade motriz acadan 30 min en dita zona. Estas diferenzas, aínda que maiores, tampouco foron estatisticamente significativas na zona vigorosa. O tamaño de efecto a partires da variable tempo na zona AFV foi moderado $d = 0,337$ mentres que para a zona de intensidade AFMV é baixo $d = 0,147$.

Arnett & Lutz (2003) acharon diferenzas estatisticamente significativas en AFMV en EF entre rapazas de baixo, medio e alto NHM (C-PSPP: Sport competence). A análise post-hoc revelou que había diferenzas significativas ($p = 0,002$) na % de AFMV en EF entre as rapazas que tiñan NHM alto con respecto as de nivel baixo e medio respectivamente. Os tamaños de efecto calculados a partires dos datos aportados polo traballo son altos: baixo-medio = 0,47; baixo-alto = 1,79 e medio-alto = 1,22.

Fairclough & Stratton (2005c) avalían o NHM do estudantado a través da observación do nivel de competencia en actividades específicas durante as clases de EF e categorizan ao estudantado como de baixo, medio e alto NHM. Acha que os suxeitos de alta habilidade motriz foron máis activos (38,3% en AFMV e 11,1% en AFV) que os

que tiñan un NHM medio ou baixo tanto na zona de AFMV ($\geq 50\%$ FC_{res}) como na zona de AFV ($\geq 75\%$ FC_{res}). Paradóxicamente os categorizados como NHM baixo acadan porcentaxes de AFMV e AFV superiores aos que teñen NHM media (33,1% vs 31% e 8% vs 5,5% respectivamente). Os tamaños de efecto calculados a partir dos datos da presentados no traballo amosan que este é baixo ($d = 0,22$) para a % de AFMV e moderado para a zona de % de AFV ($d = 0,34$).

Li & Dunham (1993) non atopan diferenzas estatisticamente significativas entre a carga de traballo durante as sesións de EF e o nivel de habilidade motriz dos estudantes. Non obstante, os suxeitos con NHM alto acadaron maior tempo na zona de traballo (22.3%) que os suxeitos con NHM medio (20.3%) e os de nivel baixo (17.9%).

Gao (2012) atopou diferenzas significativas entre a experiencia motriz (tempo de práctica en DDR) e os niveis de AF en EF medidos en sesións de DDR ($P < 0,01$). Os estudantes con experiencia previa en DDR acadaron un 8,23% en AFMV mentres que nos estudantes sen experiencia esta cifra baixou ata un 2,79%.

Noutro estudo similar, Huang & Gao (2013) acadan resultados similares. Os estudantes con experiencia previa en DDR pasan un 6,5% do tempo en AFMV mentres que naqueles que non teñen experiencia previa este valor baixa a un 5,3%

Stratton (1996b) non acha diferenzas estatisticamente significativas entre grupos de nivel de habilidade motriz e a porcentaxe de tempo en AFMV (140-159 ppm) ou en AFV (≥ 160 ppm). Non obstante, obsérvase unha diferenza máis acusada na % de AFV que na % de AFM en relación aos niveis de habilidade motriz. Os rapaces categorizados como de nivel alto acadan un 27,8% do tempo en AFV, os de nivel medio un 21,3% e os de nivel baixo un 18,7%. No caso das rapazas estes valores correspóndense cun 35%, 30% e 18,8% respectivamente.

Da análise dos estudos anteriores parece desprenderse que, no contexto específico da EF, os resultados son dependentes do tipo de instrumento de valoración da AF utilizado.

Dos sete estudos analizados (táboa 8) catro utilizan a acelerometría e outros tres a FC para medir os niveis de AF en EF. En estudos realizados con acelerometría os resultados permiten concluír que existen diferenzas significativas nos niveis de AF en EF en

relación ao NHM. Sen embargo en estudos que utilizan a FC como variable de carga o número de estudos que amosan diferenzas significativas é mínimo (1/3) permitindo afirmar que o NHM non predí de forma significativa os valores de AFMV en EF.

Os tamaños de efecto calculados naqueles estudos que amosan asociacións significativas son moderados a baixos excepto no estudo de Gao (2012). Hai que ter en conta que este último, xunto co de Huang (2013), miden a experiencia motriz e non os NHM de xeito específico.

Táboa 8

Relación de estudos que valoran a asociación entre os niveis de AF en EF e o nivel de habilidade motriz

Estudos	AF	Sexo	Nivel de HM	Relac	Tamaño de efecto
Hastie & Trost (2002)	AC	H/M	Baseado en tres habilidades específicas de Hockey ¹	N	eta = 0,01
Arnett & Lutz (2003)	AC	M	Baseado en tres preguntas ²	S+	eta = 0,32
Gao (2012)	AC	H/M	Cuestionario de experiencia en DDR ³	S+	d = 0,64
Huang & Gao (2013)	AC	H/M	Experiencias de maestría en DDR	S+	eta = 0,12
Fairclough & Stratton (2005)	FC	H/M	Definido polo profesorado ⁴	S+	d = 0,34 (A-P) d = 0,23 (A-B) d = 0,10 (P-B)
Stratton (1996)	FC	H/M	-	N	eta = 0,02
Li & Dunham (1993)	FC	H/M	Definido polo profesorado	N	eta = 0,03

¹ Tiro, dabling e control da bola

² Anos de participación en EF - Observacións do investigador - escala de percepción de competencia en deporte (C-PSPP)

³ Dance Dance Revolution

⁴ Valores calculados en AFMV (A: Alto, P: Promedio, B: Baixo)

AC: acelerometría, FC: frecuencia cardíaca, H: home, M: muller, N: non, S: si, d: *d* de Cohen, eta: eta cadrado

Habida conta da heteroxeneidade de instrumentos que valoran os NHM e que o número de estudos que valoran esta asociación é baixo, resultaría moi aventurado manter unha postura ríxida ante estes resultados. Ademais non se consideran outros factores potencialmente influentes tales como a idade, sexo e tipo de contidos.

4.4.5.- Condición Física

A condición física orientada cara a saúde abrangue, tanto a aptitude cardiorrespiratoria como a aptitude músculo-esquelética. En xeral, resulta pouco

frecuente atopar estudos de revisión sobre os factores asociados aos niveis de AF habitual que tomen en consideración a condición física como factor determinante (Biddle et al., 2011). Soen ser máis frecuentes os estudos que analizan o papel deste factor, máis como efecto, que como causa da AF (Resaland, Andersen, Mamen & Anderssen, 2011).

No ámbito da EF, os tres estudos que analizan os factores asociados aos niveis de AF (Stratton, 1996a; Fairclough & Stratton, 2005b, 2006c), centran o enfoque do papel da CF a través da aptitude cardiorrespiratoria, non contemplando a aptitude músculo-esquelética como un factor determinante.

Stratton (1996a), sostén que os suxeitos cun mellor nivel de ACR poderían ter valores de FC máis baixos para calquera nivel de movemento comparados con aqueles suxeitos cunha ACR máis baixa. Xustifica esta hipótese baseándose nos traballos de Bar-Or (1983) e Rowland (1990). Isto implicaría unha asociación negativa entre ACR e % de AFMV ante esforzos que esixan o mesmo nivel de compromiso motor.

Un dos estudos que analizan a asociación entre aptitude cardiorrespiratoria e niveis de AF en EF é o de Fragoso (1997). Este autor acha que canto máis alto é o valor de $VO_{2máx}$, medido a través dunha proba en cicloergómetro, maior é compromiso motor (medido a través observación directa) dos estudantes.

Sen embargo, os resultado dun traballo realizado por Fairclough (2003a) demostran o contrario. Neste caso, o autor valorou o $VO_{2máx}$ a través dunha proba de tapiz rodante, e os niveis de AF a través de cardiofrecuenciómetros e acelerómetros, en 20 rapazas adolescentes, a través de 33 sesións variadas. A partires dos resultados do estudo, o autor indica que a aptitude cardiorrespiratoria non parece exercer influencia sobre os niveis de AF, independentemente do tipo de instrumento utilizado.

Con respecto a aptitude músculo-esquelética, poucos son os estudos que analizan o papel deste factor como determinante dos niveis de AF en EF.

Nun deste estudos (Fairclough & Stratton, 2006a), os autores conxecturan que a aptitude músculo-esquelética podería ser un condicionante dos niveis de AF ante tarefas específicas, tales como as de habilidades ximnásticas. Finalmente, noutro estudo (Gao,

Newton & Carson, 2008), no que se valorou AF con podómetros, en 350 adolescentes, e durante unha sesión de EF orientada ao desenvolvemento da CF, os resultados non amosan asociación estatisticamente significativa ($r = 0,04$) entre os niveis de AF e unha proba de valoración da forza resistencia (curl-up).

4.5.- Factores metodolóxicos

Entendemos a metodoloxía como a ciencia que estuda o método, e este como o conxunto de procedementos que definen un modo de obrar ou proceder para acadar un fin determinado. Podemos considerar, polo tanto, como factores metodolóxicos, aqueles que determinan ou afectan directa ou indirectamente as formas de obrar ou proceder durante o proceso de ensino-aprendizaxe.

Dentro desta categoría podemos diferenciar aqueles que están relacionados co profesorado (sexo, idade, experiencia docente, perfil profesional, comportamento docente...), co currículo (obxectivos, contidos, temporalización...) e coas sesións (número, distribución e duración).

4.5.1.- Tipo de sesión

O tipo de actividade, conxuntamente co sexo e a idade, son os tres factores máis estudados na meirande parte dos traballos que valoran os niveis de AF durante as clases de EF (Kulinna et al., 2003; Fairclough & Stratton, 2005b). Dos tres, o tipo de actividade é probablemente o que máis inflúe sobre os niveis de AF durante as sesións.

Moitos dos estudos que se analizaran a continuación asocian frecuentemente tipo de actividade a tipo de sesión, xa que a segunda é consecuencia da realización dunha ou da combinación de varias actividades con características semellantes, tanto na estrutura e organización, como nos obxectivos que se pretenden acadar a través das mesmas.

A meirande parte dos estudos que analizan os niveis de AF durante as clases de EF, utilizan unha ou varias das seguintes categorías para categorizar as sesións; deportes colectivos (de cancha compartida e dividida), deportes individuais, condición física,

habilidades e destrezas e sesións de tipo mixto. Cada un destes tipos de sesión, en función de diferentes parámetros (interacción, tipo de habilidades requiridas, obxectivo perseguido...), está asociado a distintos niveis de compromiso motor e/ou fisiolóxico.

Resulta polo tanto fundamental, analizar conxunta e/ou illadamente estes dous indicadores (compromiso motor e fisiolóxico) para ter unha idea máis clara e contextualizada de cales son as actividades e tipos de sesión que teñen un maior potencial para provocar elevados niveis de AF entre os estudantes.

Os resultados dunha revisión de 17 estudos que analizaron o compromiso fisiolóxico durante as clases de EF, en alumnado de etapa primaria e secundaria (Stratton, 1996a), demostran que os estudantes nas sesións deportes e xogos de cancha compartida, tales como o fútbol e o netball, acadan valores de FC máis altos en comparación coas sesións de xogos e deportes de cancha dividida, tales como o bádminton e voleibol, ou con actividades individuais, como habilidades ximnásticas e atletismo. Non obstante, aprecian certa inconsistencia nos resultados dalgunhas actividades, con rangos de intensidade moi amplos na porcentaxe de tempo en AFMV (33% a 47,6% en habilidades ximnásticas e 40,2% a 67,8% en netball). Estas diferenzas, segundo o autor, parecen achacables a diferentes factores tales como a estrutura e forma de impartir as sesións por parte dos docentes, recursos materiais utilizados, condición meteorolóxicas, etc. Tendo en conta estes condicionantes, conclúen que é difícil asegurar que unha actividade sexa máis efectiva que outra para acadar valores apropiados de AFMV nas clases de EF.

Posteriormente, Fairclough & Stratton (2005b) chegan as mesmas conclusión a través da análise de 40 estudos descritivos, correlacionais e de intervención, que utilizan como instrumentos de valoración da AF, a observación sistemática, a acelerometría e a FC. Analizan os resultados en función do tipo de actividade, entre outras variables, e demostran que aquelas relacionadas co desenvolvemento da condición física (CF) e os deportes colectivos de invasión (DC) producen, polo xeral, porcentaxes de tempo en AFMV máis altos que outras actividades (48% en CF e 46% en DC). Sen embargo, as actividades relacionadas con deportes de cancha dividida, individuais, e aqueles que centran os seus obxectivos na aprendizaxe de habilidades motrices, acadan de promedio

un terzo do tempo de clase neste rango de intensidade. Ademais, diferentes sesións nas que se realiza un mesmo tipo de deporte, poden implicar cifras de compromiso motor e/ou fisiolóxico moi variables, en función do tipo de tarefas desenvolvidas. Por exemplo, en atletismo os valores son moi dependentes do tipo de habilidades desenvolvidas. Así, cando os estudantes se exercitan en habilidades de lanzamento e salto, as porcentaxes de tempo en AFMV oscilan entre un 7,2% e un 25,5%, mentres que en habilidades de marcha/carreira esta sobe ata un 27,6%

En ambos os dous traballos pódese comprobar que compromiso motor e fisiolóxico varían de forma considerable en función do tipo de actividade. Esta afirmación está secundada pola análise detallada que se fixo dalgúns dos estudos xa contemplados nas revisións de Fairclough e Stratton (2005b) e doutros máis recentes (táboas 9 e 10).

Na táboa 9 están representados 16 estudos que valoran o compromiso fisiolóxico en diferentes tipos de actividades, agrupados en seis categorías; condición física (CF), deportes colectivos (DC), deportes individuais (DI), habilidades e destrezas (HD) e sesións de tipo mixto (M).

As sesións de DC amosan o nivel de compromiso fisiolóxico (porcentaxe de tempo realizando AFMV) máis alto (4 de 5 sesións en comparación coas sesións de CF, e 10 de 13 sesións en comparación coas individuais). Seguen en nivel de intensidade as sesións de CF (4 de 5 sesións en comparación coas individuais e 1 de 5 sesións comparadas coas colectivas), e finalmente as relacionadas con actividades/deportes individuais (1 de 5 sesións en relación coas de CF e 3 de 13 sesións en relación coas de DC). As sesións orientadas ao desenvolvemento das habilidades e destrezas son as que menor compromiso fisiolóxico acadan.

Táboa 9

Valores de AFMV e AFV acadados en diferentes actividades/deportes analizados en clases de EF con estudantado de secundaria e valorados a través da FC

Autor e ano	Tempo (min)	Epoch (sg)	Puntos de corte AFMV	Tipo	Deporte/actividade	AFMV (% tempo)		
						Global	Homes	Mulleres
Bronikowski (2005) C - I	TP (45')	-	≥ 140 ppm	I	Atletismo		89	
				I	Ximnasia		21,4	
				C	Deportes colectivos		69,5	
				I	Natación			0
Bronikowski (2005a) C - I	TP (45')	-	≥ 140 ppm	C	Deportes de equipo	55,1	59,3	46,7
				I	Individuais	35,3	33,1	36,8
Bronikowski (2006) I - C	TP (45')	-	≥ 140 ppm	C	Baloncesto		76,4	
				C	Voleibol		17,4	50
				I	Atletismo		89	83,6
Fairclough (2003a) C - I	TU (ND)	5	≥ 50% FCres	C	Deportes colectivos	47,2		
				I	Deportes individuais	25,0		
Fairclough & Stratton (2003b) C-I-CF-HD	TU (ND)	-	≥ 50% FCres	C	Deportes de invasión	≥ 50		
				CF	Carreira/condición física	45-50		
				I	Deportes de cancha dividida (badminton, tenis)	30-35		
				HD	Actividades de movemento	25-30		
Fairclough & Stratton (2005) ^a C - I - HD	TU (ND)	5	≥ 50% FCres	C	Xogos de equipo	A (42,2)		
				I	Actividades individuais	B (ND)		
				I	Xogos individuais	C (ND)		
				HD	Actividades de movemento	D (22,2)		
Marmeleira et al. (2012) C - I	TP (90')	5	≥ 50%-75% FCres	C	Xogos colectivos	31,8		
				I	Actividades/deportes individuais	22,7		
Gao & Carson (2009) C - CF - I	TP (90')	5	≥ 60% FCmax	C	Catch ball	60,9		
				C	Fútbol	59,1		
				CF	Camiñar/Correr	52,7		
				I	Baile Country (line dancing)	38,4		
Kulinna et al. (2003) I - C	TU (31')	15	≥ 60% FCmax	I	Actividades individuais	57,7	58,3	56,6
				C	Actividades de equipo	38,9	32,9	41,6
Laurson et al. (2008) CF - I - C	TU (25')	15	≥ 60% FCmax	I	Individual	68,4	64,2	70,9
				C	Equipo	60,6	63,8	56,6
				CF	Condición física	81,7	81,6	81,9
Sarradel et al. (2011) C - CF - I	TP (45')	5	50%-85% FCres	C	Deportes de equipo	58,6	57,3	60
				I	Actividades individuais	35,7	31,1	40,6
				CF	Condición física	41,4	37	46
Slingerland et al. (2011) I - C	TU (57')	5	≥ 50% FCres	C	Xogos de equipo	40,4	45,7	34,7
				I	Xogos individuais	44,1	43	45,4
				M	Sesións mixtas	36,3	37,1	35,4
Stratton (1993) ^b C - I - CF	-	-	-	I	Atletismo			16
				I	Ximnasia			8
				I	Badminton			41
				CF	Fitness			10
				C	Balónmán			49
				C	Balónmán		41	
				C	Netball			59
				C	Voleibol			29
Stratton (1997) C - I - CF	TU (31-49')	5	≥ 150 ppm	C	Deportes colectivos	46,0		
				I	Actividades/deportes individuais	21,2		
				CF	CF	20,5		
				X	Contidos xeráis	32,9		
Strand & Reeder (1993) C - I	TU (25-37')	15	≥ 60% FCmax	C	Rugby	47,5		
				C	Baloncesto	49,5		
				C	Speedball	50,4		
				C	Voleibol	22,9		
				I	Loita	20,4		
				I	Natación	24,3		
Yuste et al. (2013) C - I	TU (41,3')	1	40%-89% FCres	C	Deportes de equipo (Fútbol sala/Hockey)	45,1	49,9	42,3
				I	Deporte individual (Badminton)	23,8	20,6	26,3

^a os valores A, B, C, D representan, o nivel de intensidade das sesións, de maior a menor en función da orde alfabética.

^b os valores están recollidos a partires do traballo de revisión de Stratton (1996).

ND: non definido.

Epoch: intervalo temporal de recollida de datos de FC.

Tipo: colectivas (C), Individuais (I), condición física (CF), habilidades e destrezas (HD), mixtas (M).

Tempo: tempo útil (TU), tempo programado (TP), non definido (ND).

AFMV: actividade física moderada e vigorosa.

De entre todos os estudos analizados, e presentados na táboa 9, son salientables os valores de compromiso fisiolóxico anormalmente baixos acadados na actividade de natación (Bronikowski, 2005a). Non obstante, estas cifras poderían estar explicadas pola posición horizontal do corpo e a temperatura da auga (Achten & Jeukendrup, 2003).

Os resultados das diferenzas por tipo de actividade, cando se utilizan os sensores de movemento como instrumento de medición da AF, son semellantes aos atopados en estudos que utilizan a FC. Na táboa 10 aparecen representados os resultados da revisión de oito estudos que analizaron os niveis de AF en diferentes tipos de actividades utilizando a acelerometría.

Táboa 10

Valores de AFMV e AFV acadados en diferentes actividades/deportes analizados en clases de EF con estudantado de secundaria e valorados a través de acelerometría.

Autor e ano	Tempo (min)	Epoch (sg)	Puntos de corte (Counts*min)	Tipo	Deporte/actividade	AFMV (% tempo)		
						Global	Homes	Mulleres
Aelterman et al (2012)	TU (36,9')	60	≥ 3200	I	Deportes artísticos (danza...)	26,3	23,6	22,7
				CF	Adestramento físico	38,5	35,8	37,1
				I	Deportes de raqueta (badminton...)	10,2	12,3	4,0
				C	Deportes de balón (baloncesto...)	29,9	32,4	22,1
Arnett & Lutz (2003)	TU (ND)	60	≥ 1772	C	Soccer		55,47	
				C	Floor Hockey		56,63	
Fairclough & Stratton (2003b)	TU (ND)	60	≥ 1000	C	Deportes de invasión	≥ 50		
				CF	Carreira/condición física	40-50		
				I	Deportes de cancha dividida (badminton, tenis)	30-40		
				HD	Actividades de movemento	10-20		
Gao et al. (2011)	TP (50')	30	≥ 1600	CF	Fitness	40,5	40,8	38,7
				C	Football	37,1	45,2	24,2
				I	DDR	7,91	8,9	6,4
Gao & Sheng (2011a)*	TU (ND)	15	≥ 1500	C	Deportes colectivos de invasión (fútbol, catch-ball...)	A		
				I	Actividades individuais (line dancing)	B		
Gao et al. (2011b)*	TU (60')	15	≥ 1500	C	Deportes colectivos (fútbol)	A		
				CF	CF orientada a saúde	B		
Murillo et al. (2014)	TU (44,5')	30	≥ 1500	I	Orientación	33,2	37,2	27,0
				CF	Combas	28,2	31,5	23,0
				I	Atletismo	28,4	33,8	20,2
				C	Voleibol	36,6	42,3	28,0
				C	Baloncesto	68,6	80,7	50,5
Williams (2010)	TP (50')	30	≥ 1600	C	Basketball	17,2	24,4	10,7
				C	Volleyball	8,3	11,1	5,8
				C	Football	19,9	25,7	11,4
				C	Soccer	20,9	25,8	14,3

* os valores A e B representan, o nivel de intensidade das sesións, de maior a menor en función da orde alfabética.

Epoch: intervalo temporal de recollida de datos de acelerometría.

Tipo: colectivas (C), Individuais (I), condición física (CF), habilidades e destrezas (HD), mixtas (M)

Tempo: tempo útil (TU), tempo programado (TP), non definido (ND)

AFMV: actividade física moderada e vigorosa

Pódese constatar que aquelas actividades relacionadas cos DC de invasión son as que acadan, nun maior número de estudos, valores de AFMV que están por riba do resto (3 de 5 en comparación coas de CF, e 5 de 5 en comparación coas individuais), seguidos das actividades de desenvolvemento da CF (2 de 5 en comparación coas colectivas e 3

de 4 en comparación coas individuais). Nas actividades e deportes individuais, é onde os estudantes acadan valores máis baixos en AFMV (0 de 5 en comparación coas colectivas e 1 de 4 en comparación coas de CF).

As características dos DC e das actividades de CF, que obrigan a desprazamentos corporais coa participación de grandes grupos musculares, son responsables de que, tanto os valores de FC, como os de acelerometría, sexan máis altos nestas que no resto das actividades (Fairclough & Stratton, 2003).

Da revisión dos traballos analizados anteriormente pódense extraer unha serie conclusións:

As sesións/actividades de DC son as que demandan maior compromiso motor e fisiolóxico, seguidas das sesións/actividades de CF e finalmente, as de xogos e deportes individuais.

Os puntos de corte escollidos para valorar a intensidade do esforzo, e as diferentes dimensións dependentes da metodoloxía, e dos instrumentos utilizados, dificulta significativamente a comparación de datos entre diferentes estudos.

O rango nos valores de AFMV, ou AFV, acadados en actividades ou deportes de características semellantes, son amplos. Isto podería indicar que as diferenzas atopadas entre distintos tipos de actividades estarían explicadas, máis por factores metodolóxicos e ambientais, que pola propia estrutura da actividade/deporte.

En relación ao tipo de instrumentos e indicadores utilizados para medir a carga de traballo nos diferentes tipos de actividades, hai que facer unha serie de puntualizacións:

cando se mide a AF conxuntamente a través de acelerometría e FC pode existir un desfase (lag) que é altamente dependente do tipo de actividade e especialmente relevante na poboación infantil (Rowlands, Eston & Ingledew, 1997; Ott, Pate, Trost, Ward & Saunders, 2000). Isto é así, debido as características propias da AF nesta etapa, onde son frecuentes os botes curtos e intermitentes de AF realizada a altas intensidades (Bailey et al., 1995).

Os acelerómetros parecen medir dun xeito máis obxectivo aquelas actividades que implican deambulación, sendo menos precisas en situacións de exercicio estacionario e en actividades de deslizamento como o ciclismo ou a patinaxe (Trost, McIver & Pate, 2005).

Finalmente, a FC parece depender de factores relacionados coa posición corporal específica en determinado tipo de actividades (natación, ciclismo, HX), ademais de múltiples factores que poden afectar ao resultado final e que non dependen especificamente do tipo de actividade, tales como o estado emocional, a temperatura ambiental, o nivel de hidratación, a medicación, etc (Achten & Jeukendrup, 2003).

4.5.2.- Perfil profesional do profesorado

O perfil profesional está relacionado co nivel de especialización docente, diferenciando entre profesorado non especialista e profesorado especialista en EF. A meirande parte dos estudos que analizan esta variable utilizan ferramentas de observación directa, e leváronse a cabo, fundamentalmente, na etapa primaria, xa que en secundaria, nos países onde se desenvolveron os estudos, o profesorado soe ser especialista.

McKenzie et al. (2001), a través do proxecto de intervención denominado CATCH (Child and Adolescent Trial for Cardiovascular Health) e utilizando a observación sistemática (SOFIT) en dous momentos diferentes (pre e post intervención), analizaron os valores de AFMV en estudantes a cargo de profesorado especialista e a cargo de profesorado non especialista. Os resultados demostraron que o profesorado non especialista incrementou significativamente os valores de AFMV da fase pre a post-intervención, non obstante, estes valores seguían sendo máis baixos que os acadados polo estudantes dirixidos por profesorado especialista na materia. Unha das diferenzas salientables polos investigadores foi que o profesorado especialista apenas ofertaba actividades de xogo libre entre os estudantes.

Algúns estudos atopan diferenzas entre profesorado non especialista e especialista en relación aos valores de AFMV, sendo máis altos no segundos (McKenzie et al., 1995;

Ruch et al., 2012), e noutros, aínda que atopan diferenzas, estas non son significativas (McKenzie et al., 2000; Nader & National institute of Early Child Health and Human Development. Study of Early Child Care and Youth Development Network, 2003; Slingerland et al., 2011).

4.5.3.- Comportamento docente

A análise desta variable está referida de forma prioritaria a como os docentes xestionan o tempo de clase, así como a cantidade e tipo de interaccións que establecen cos estudantes. Estes factores poden modificar os valores de AFMV alterando o tempo de compromiso motor, e consecuentemente o compromiso fisiolóxico.

Un dos instrumentos de observación directa máis utilizados para valorar o comportamento docente, o SOFIT (McKenzie, 2009), valora seis niveis de compromiso docente.

Promociona: promociona e anima aos estudantes a realizar actividades de desenvolvemento da condición física o de aprendizaxe de habilidades e destrezas.

Demostra: serve como modelo de execución.

Da instrucións: lecturas, descrições, suxestións, correccións e aportacións de feedback relacionado cos contidos da materia.

Xestiona: recollida, colocación e distribución de material, organización e distribución do grupo.

Observa: realiza observacións sen interactuar co estudantado.

Outras tarefas: eventos non relacionados coas súas responsabilidades como docente.

A relación de estudos que seguen a continuación, céntranse na análise da porcentaxe de tempo de compromiso motor, medido a través da ferramenta SOFIT, e como este varía en función do tempo adicado polos docentes a cada un destes comportamentos ou niveis de compromiso.

Fairclough et al. (2006a) atoparon que os estudantes, con profesorado que inviste máis tempo en tarefas asociadas a xestión da clase, acadan niveis significativamente máis baixos de AFMV que aquel que adica máis tempo a instrucións de tipo xeral (13,5% vs. 18,5%).

Os resultados do estudo de Senne (2009) amosan que, a porcentaxe de tempo en AFMV era maior cando o profesorado adicaba máis tempo a promocionar (95,1% de AFMV), demostrar (73,6% de AFMV) ou observar (47,4% de AFMV). As porcentaxes máis baixas estaban asociadas a comportamentos docentes relacionados coa xestión e instrucións.

Martín et al. (2005) observan que o profesorado que adica máis tempo a demostrar e promocionar, limitando o tempo adicado a dar instrucións e as tarefas de xestión, ten maiores posibilidades de acadar valores máis altos de AFMV, que o profesorado que adica menos tempo a demostrar e promocionar, investindo máis tempo en dar información xeral e organizar a clase. Así, atopa asociacións significativas ($p < 0,05$) entre AFMV e o comportamento docente relacionado con dar instrucións ($r = -0,29$), xestionar ($r = -0,26$), realizar outras tarefas ($r = 0,30$), demostrar ($r = 0,28$) e promocionar ($r = 0,28$).

En resumo, o profesorado que adica máis tempo a promocionar, demostrar e observar, acadan valores máis altos de AFMV entre os estudantes, que aqueles que invisten máis tempo en dar instrucións e realizar tarefas de xestión da clase (Martin & Kulinna, 2005; Dudley, Okely, Cotton, Pearson & Caputi, 2011).

Un enfoque distinto, aínda que asociado ao comportamento docente, está relacionado coa forma en como os niveis de AF habitual do profesorado podería influír sobre os niveis de AF nas clases de EF. Neste sentido, Ruch et al. (2012) estudaron os niveis de AF habitual (AFV) do profesorado a través dun cuestionario e atoparon, sorprendentemente, que estaban asociados ($p < 0,001$) negativamente co compromiso motor (acelerometría) acadado polos estudantes. xustifica este paradoxo argumentando que é posible que os cuestionarios non reflectiran correctamente os valores de AFV dos docentes. Así, o lóxico sería que, o profesorado menos activo non perciba do mesmo xeito a importancia de incrementar o compromiso motor dos estudantes durante as

sesións de EF, tendendo a promocionar, en menor medida, este tipo de condutas, coa conseguinte diminución dos valores de AFMV. De calquera xeito, conclúe afirmando que parece difícil establecer asociacións entre a AF auto-reportada polo profesorado e os niveis de AF dos estudantes durante as sesións de EF.

Os mesmos resultados, aínda que non significativos, son os que atopou McKenzie et al. (1999) nun estudo con estudantes de ensino primario. Os resultados deste estudo amosaron que, o profesorado máis activo tendía a utilizar con máis frecuencia actividades dirixidas ao desenvolvemento da CF, e investía máis tempo en promocionar condutas de desenvolvemento da CF que o profesorado menos activo.

4.5.4.- Duración e distribución das sesións

Dentro das variables asociadas as sesións, destacamos o número, distribución e duración das mesmas. Destes tres factores, o profesorado soamente pode exercer algún tipo de influencia sobre o segundo, xa que os dous restantes veñen impostos pola administración e son de carácter obrigatorio.

A meirande parte dos estudos que analizan a asociación entre niveis de AF en EF e a duración das sesións, diferencian entre grupos-clase que teñen o tempo total semanal de EF comprimido nunha sesión (en bloque) e grupos-clase que distribúen este tempo en varias sesións (polo xeral dúas).

Para valorar as asociacións que se establecen entre AFMV e o tempo de clase é necesario considerar previamente o fenómeno denominado “Funneling effect” ou “efecto embude” (Siedentop, 1998), representado na figura 12. Este está relacionado coa diminución progresiva e variable do tempo programado ou asignado a materia, ata chegar ao tempo empregado na tarefa.

É importante tomar este factor en consideración, xa que o tempo útil é o resultado de restarlle ao tempo programado, os minutos adicados a organización inicial e final. É dicir, o tempo útil representa a fase temporal dende que o/a docente comeza ata que remata a sesión (Olmedo Ramos, 2000). Isto implica que, para dous modelos diferentes de distribución semanal do tempo programado (dúas sesións de 50 min ou unha de 100

min), o tempo investido nas tarefas de organización, no primeiro modelo, debería ser superior ao do segundo, coa consecuente redución do tempo dispoñible para o compromiso motor. Neste sentido, Wang, Pereira & Mota (2005), observaron que nas sesións de 90 min os estudantes investían un 31% do tempo en tarefas relacionadas con aspectos organizativos e hixiénicos (cambiarse de roupa, desprazamentos as instalacións e ducharse), en comparación co 35,6% investido nas sesións de 45 minutos.

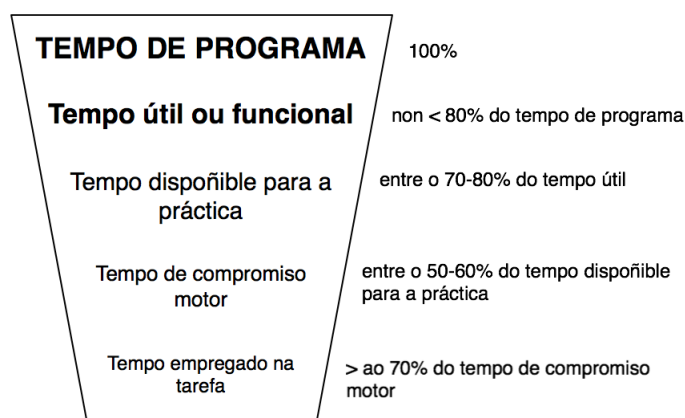


Figura 12

valores porcentuais óptimas das diferentes fases temporais dunha sesión de EF

Fonte: adaptado de (Olmedo Ramos, 2000, p.24)

Outro aspecto fundamental neste tipo de estudos está relacionado coa delimitación temporal nas medicións dos niveis de AF. Isto é, que criterio se escolle para determinar cando comeza e remata a medición. No caso de usar a ferramenta SOFIT, o momento para establecer cando comeza a sesión está marcado pola presenza do 51% dos estudantes e remata cando queda menos do 51% deles (McKenzie, Sallis & Nader, 1991). Enténdese que este sería o tempo útil de clase ou tempo no cal a maior parte dos estudantes están na pista (comezo) ou abandonan a mesma (final).

Na táboa 11 pódense observar algúns dos estudos que indican o tempo útil en relación ao tempo normativo ou programado (scheduled lesson length). Nas sesións de

45-50 min, máis próximas temporalmente as que desenvolven no estado español, a duración promedio foi de de $33,3 \pm 3,5$ min.

Táboa 11

Análise temporal das sesións en estudos que valoran os niveis de AF en EF

Autores ano	Tempo programado	Duración da sesión
	(en minutos)	(minutos e porcentaxe)
Williams (2010)	50 min	28,6 (57,2%)
Mckenzie et al. (1995)	3x30 - 2x45 min	29,5 (59%)
Mckenzie et al. (2000)	50 min	34,3 (68,9%)
Mckenzie et al. (2004a)	50 min	34,3 (69%)
Mckenzie et al. (2004)	50 min	37,3 (74,6%)
Chow et al. (2008)	43,3 min	31,7 (73,3%)
Smith (2009)	43 min	29 (68%)
Van et al. (2010)	45-50 min	38 (84% - 76%)
Scruggs et al. (2010)	Distribuidas: 45-50 min	36,9 (82% - 74%)
	En Bloque: 90 min	78,6 (87,3%)
Scruggs (2007)	42, 44 e 50 min	33,2%

En relación aos estudos que analizan as asociacións entre AFMV e os modelos de distribución do tempo semanal programado, os resultados son variables, tal e como se pode comprobar na táboa 12.

Táboa 12

Valores porcentuais de AFMV acadados en función da duración das sesións

Autores e ano	Instrumento	DISTRIBUIDAS		EN BLOQUE		Diferencias significativas
		(% AFMV)	Nº sesións x tempo (min)	(% AFMV)	Nº sesións x tempo (min)	
Scruggs et al. (2010)	SOFIT	36,6 \pm 17,5	2 * (43 a 50)	34,2 \pm 11	90	Non
Costa (2006)	Acelerómetro	73	45 + 90	69	90 + 90	Si *
Marques & Carreiro (2011)	FC _{max} \geq 140 ppm	51,1	2 * 45	41	90	Non
Dudley et al (2011a)	SOFIT	+ alto	2 * 50	+ baixo	110	S* (solo en grupos de rapaces)
Wang et al. (2005)	FC _{res} \geq 60%	32- 49,8	2 * 45	31 - 42,6	90	Non definida
Bronikowski (2005b)	FC _{max} \geq 140 ppm	50	4 * 45	60	2 * 90	Non

AFMV: actividade física moderada e vigorosa, AFV: actividade física vigorosa

SOFIT: System for observing Fitness Instruction Time

FC_{max}: frecuencia cardíaca máxima

FC_{res}: frecuencia cardíaca de reserva

* p < 0,05

Dos resultados destes estudos pódese concluír que a duración e distribución do tempo programado para as sesións de EF pode condicionar o compromiso motor e fisiolóxico dos estudantes. Así, en practicamente todos os estudos, os valores de AFMV son porcentualmente superiores nos modelos que distribúen o tempo total semanal en dúas sesións con respecto a aqueles que o condensan nunha soa sesión. A única excepción atopada é o estudo de Bronikowski (2005c), onde as sesións en bloque amosan valores de AFMV porcentualmente superiores as sesións distribuídas.

4.5.5.- Composición da clase por sexo

Algúns traballos demostran que os valores de AFVM poderían variar en función da distribución dos estudantes por sexo en grupos separados ou mixtos. Non se trata, polo tanto, de analizar o efecto do sexo como variable biolóxica illada, se non como unha variable metodolóxica. A este respecto, son as administracións, os centros e o profesorado os que deciden a distribución por sexo dos estudantes (permanente ou transitoria), en función do tipo de obxectivos que perseguen.

O enfoque da análise desta variable debería ter en conta que a separación por sexos pode referirse a varios supostos:

Separación permanente por sexos durante todo o curso (os grupos non coinciden no mesmo espazo)

Separación permanente por sexos durante todo o curso (os grupos coinciden no mesmo espazo)

Separación transitoria en función do tipo de obxectivos (os grupos non coinciden no mesmo espazo)

Separación transitoria en función do tipo de obxectivos (os grupos coinciden no mesmo espazo)

Entre os estudos analizados non se aprecia consenso acerca do efecto que pode exercer esta variable sobre os niveis de AF dos estudantes. Así, nalgúns estudos non se atopan diferenzas significativas entre grupos (Hannon & Ratliffe, 2005; Wang et al., 2005), mentres que noutros, as diferenzas son máis evidentes, con valores máis altos de

AFMV para os rapaces, en calquera dos dous modelos de organización por sexo (separados ou mixtos). En calquera destes casos, a AF está representada polo compromiso motor, medido a través de observación directa (Chow et al., 2009; Smith, Lounsbery & McKenzie, 2014) e acelerometría (Williams, 2010). Resulta salientable que, no único estudo onde as rapazas acadan valores máis altos de AFMV, utilizouse como indicador de carga a FC (Van Acker et al., 2010).

4.5.6.- Outros factores

Existen outras variables asociadas ao comportamento docente que poden condicionar os valores de AFMV dos estudantes. Van der Mars et al. (1998), por exemplo, atoparon correlacións significativas entre a localización do profesorado dentro da zona de traballo, e os valores de AFMV en estudantes de primaria. Así, cando o profesorado se situaba en zonas centrais, os suxeitos acadaban valores significativamente máis baixos de AFMV ($r = -0.70$) que cando se situaba en zonas periféricas ($r = 0,70$).

Os resultados do mesmo estudo tamén amosan asociacións entre o tipo de feedback verbal que o profesorado da aos estudantes, e os valores de AFMV. Deste xeito o feedback asociado a correccións de comportamento xeral está asociado de forma significativa e positivamente coa % de AFMV ($r = 0,52$) mentres que non atopa asociacións significativas na corrección a través de feedback negativo en instrucións xerais nin en feedback asociado a correccións na técnica de execución das tarefas.

Capítulo 5.- Conclusións ao marco teórico

O marco teórico comeza definindo previamente algúns conceptos básicos sobre os que vai xirar a investigación. Entre estes destacamos a AF, a CF e a saúde, así como os diferentes paradigmas que xorden a partir da forma de interpretar a relación entre os mesmos, poñendo especial énfase no paradigma da AF orientada a saúde.

A fundamentación deste paradigma xorde dos resultados de diferentes reunións de expertos e estudos a nivel epidemiolóxico, especialmente entre a poboación pediátrica, que demostran que a realización de AF, por pouca que sexa, produce un amplo espectro de beneficios bio-psicolóxicos nos suxeitos, tanto a nivel funcional como estrutural.

Sen embargo, a pesares desta evidencia parece que entre a poboación infanto-xuvenil, os niveis de AF habitual son insuficientes para acadar os beneficios que AF aporta, tanto a curto como a longo prazo. Ademais estes baixos niveis de AF amosan un tendencia secular e ontóxénica negativa, que resulta especialmente preocupante na etapa adolescente e de forma especial entre a poboación feminina.

Ante esta problemática, a EF, como materia obrigatoria dentro do curriculum educativo, xoga un papel fundamental en varios frontes. Primeiro e de forma máis inmediata, como compensadora dos comportamentos sedentarios a través da propia AF realizada durante as clases, e en segundo lugar, como promotora dun estilo de vida saudable que busca ter eco na etapa adulta.

Sen embargo, para que isto sexa así, a EF debe garantir, entre outros obxectivos, a consecución duns niveis de AF óptimos durante as clases. Estes non deberían de quedar por debaixo dos recomendados nalgúns guías institucionais, entre as que destacan a Healthy People 2010. Nesta, recoméndase que o alumnado realice AFMV como mínimo un 50% do tempo de clase ou 20 minutos por sesión.

A meirande parte dos estudos revisados falla na consecución deste obxectivos, polo que resulta necesario analizar que factores condicionan os niveis de AF en EF. Estes factores están agrupados en seis grandes apartados; físico e ambientais, sociais e culturais, atributos de comportamento, psicolóxicos, cognitivos e emocionais,

biolóxicos e demográficos e finalmente, no marco exclusivo da EF, un grupo de factores metodolóxicos.

Aínda que a meirande parte dos factores analizados están asociados en maior ou menor medida cos niveis de AF en EF, resultan especialmente destacables os factores motivacionais (positiva), a graxa corporal (negativo), a condición física (positivo), o nivel de habilidade motriz (positivo), o nivel de AF habitual (positivo) e especialmente aqueles relacionados co sexo (homes), idade (non concluínte) e tipo de sesión (deportes colectivos, condición física, deportes individuais e habilidades e destrezas).

III. ESTUDO PRÁTICO

Capítulo 1.- Xustificación, obxectivos e hipóteses

1.1.- Xustificación

Nas últimas décadas anos asistimos a un incremento constante da porcentaxe de suxeitos con patoloxías asociadas a estilos de vida pouco saudables e potencialmente modificables (European Heart Network, 2011): consumo de tabaco e alcohol, dietas pouco saudables, sedentarismo...

Ante esta situación, diferentes organismos e institucións (OMS, CDC¹⁰, AHA¹¹, ACSM¹², CE¹³) recomendan incrementar os niveis de AF moderada en todos os estratos etarios facendo especial fincapé na poboación pediátrica. Isto é así xa que a AF está considerada como un dos instrumentos que maior impacto positivo ten sobre saúde, resultando fundamental na prevención e tratamento dun significativo número de patoloxías (Trost, Owen, Bauman, Sallis & Brown, 2002; Warburton, Nicol & Bredin, 2006; Janssen & Leblanc, 2010; Reiner, Niermann, Jekauc & Woll, 2013). Como contraposición á AF, o sedentarismo está asociado a elevados índices de morbilidade e mortalidade¹⁴ que supoñen unha carga económica elevada para os diferentes estados¹⁵.

Sin embargo, a pesares das evidencias científicas que avalan os efectos beneficiosos da AF moderada sobre a saúde, a realidade demostra que a poboación non acada as porcentaxes de práctica mínimas recomendadas nas guías, sendo este fenómeno especialmente preocupante entre a poboación infanto-xuvenil.

10. Centers for Disease Control and Prevention

11. American Heart Association

12. American College of Sports Medicine

13. Comisión Europea

14. Estímase que a inactividade física é a responsable dun 6% do total de mortes no mundo (WHO, 2009) e está detrás do 21-25% dos cangros de mama e colón, un 27% dos casos de diabetes e ate un 30% das cardiopatías isquémicas (2010)

15. O custo económico da inactividade física supón un 6,2% do gasto total en saúde na Europa dos 28. (Centre for Economics and Business Research & International Sport And Culture Association, 2015)

Así, en España, segundo os datos do estudo Health Behaviour in School Aged Children (HBSC-2010), a porcentaxe de suxeitos en idade pediátrica que se consideran activos é moi baixa. Soamente o 28,6% dos rapaces e o 13,7% das rapazas fan 60 minutos diarios de AF os sete días a semana. Ademais, como factor agravante desta situación, a AF parece amosar un patrón de diminución coa idade, especialmente entre as rapazas (Moreno, Ramos, Rivera, Jiménez-Iglesias & García Moya, 2012).

Para tratar de corrixir este fenómeno, distintas entidades e organismos públicos e privados levan anos deseñando e poñendo en práctica unha serie de intervencións (Escolas promotoras da saúde, Edufít, España se mueve, estratexia NAOS, Plan A+D, programas THAO, PERSEO, PASEA...) entre as que destaca a promoción da AF como un dos factores clave .

Entre os axentes encargados de materializar estas intervencións, atópase o sistema educativo, e dentro deste, a EF como materia común, e polo tanto, de obrigado cumprimento para todo o estudantado, adquire unha relevancia fundamental (European Commission, 2008).

Non obstante, algúns estudos (Stratton, 1996a; Fairclough & Stratton, 2005b) demostran que os niveis de AFMV dos estudantes durante as clases de EF está por debaixo do recomendado en diferentes guías (U.S DHHS, 1990, 2000), cuestionando a eficacia desta materia como axente compensador do sedentarismo a curto prazo.

Son necesarias, polo tanto, intervencións neste contexto que permitan acadar os niveis recomendados nestas guías, contribuíndo deste xeito, a incrementar os niveis de AF habitual entre a poboación pediátrica, tanto a curto como a longo prazo.

Sen embargo, hai que ter en consideración que toda intervención require dunha análise **descriptiva** previa da situación de partida e da identificación daqueles factores **asociados** ao obxecto de estudo (Owen et al., 2005).

En base a estes argumentos, consideramos pertinente valorar os niveis de AF en EF a través dun enfoque multi-instrumental, determinando e analizando os factores asociados aos mesmos dentro dun contexto xeográfico e socio-cultural concreto.

1.2.- Obxectivos

1.2.1.- Obxectivo xeral

Determinar os niveis de AF en EF e identificar e valorar os factores asociados ao mesmo nunha mostra de estudantes de ensino secundario.

1.2.2.- Obxectivos específicos

1. Valorar o efecto do sexo, a idade e o tipo de sesión sobre os niveis de compromiso motor e fisiolóxico acadado durante as sesións.
2. Determinar o efecto da aptitude cardiorrespiratoria, de forma illada e combinada co sexo e o tipo de sesión, sobre os niveis de compromiso motor e fisiolóxico acadado durante as sesións.
3. Calcular o efecto do perfil antropométrico, de forma illada e combinada co sexo e o tipo de sesión, sobre os niveis de compromiso motor e fisiolóxico acadado durante as sesións.
4. Descubrir as asociacións que se establecen entre os valores de compromiso motor e fisiolóxico acadados nas sesións, e as variables condicionais, coordinativas, psicolóxicas e de práctica de AF habitual.
5. Precisar o grao de cumprimento do obxectivo 22-10 do Healthy People 2010, en relación a carga mínima de traballo recomendada para as sesións de EF, e valorar si existen diferenzas entre os resultados acadados e os mínimos recomendados.

1.3.- Hipóteses

Hipótese 1

Os niveis de compromiso motor e fisiolóxico durante as clases de EF varían en función do tipo de contidos, do sexo e da idade.

Hipótese 2

Canto maior é o nivel de aptitude cardiorrespiratoria, máis alto é o nivel de compromiso motor e fisiolóxico acadado durante as sesións, independentemente do sexo, da idade e do tipo de sesión.

Hipótese 3

Canto maior é a porcentaxe de graxa corporal, máis baixo é o nivel de compromiso motor e máis alto é o nivel de compromiso fisiolóxico, independentemente do sexo, da idade e do tipo de sesión.

Hipótese 4

4.1.- Os niveis de aptitude músculo-esquelética están asociados de forma positiva cos niveis de compromiso motor e fisiolóxico durante as sesións.

4.2.- Canto máis alto é o nivel de habilidade motriz, máis altos son os niveis de compromiso motor e fisiolóxico durante as sesións.

4.3.- As variables motivacionais están asociadas de forma positiva cos niveis de compromiso motor e fisiolóxico en todas as sesións, especialmente en deportes colectivos e xogo libre, no caso dos homes, e habilidades ximnásticas e condición física, no caso das mulleres.

4.4.- Canto maiores son os niveis de AF habitual, maior é o nivel de compromiso motor e fisiolóxico acadado nas sesións.

Hipótese 5

A porcentaxe de tempo en AF moderada e vigorosa (AFMV) acadada durante as sesións de EF está por debaixo dos valores recomendados no obxectivo 22-10 do programa Healthy People 2010.

Capítulo 2.- Metodoloxía

2.1.- Aspectos éticos

Os/as participantes e os seus titores legais foron informados sobre as características do estudo, e entregaron un consentimento informado, así como unha ficha onde se recollía información sobre aspectos relacionados coa súa saúde, debidamente cumprimentados e asinados.

Así mesmo, tamén se informou das características do estudo a dirección e ao persoal docente dos centros educativos nos que se levou a cabo, solicitando permiso a dirección e ao claustro para o desenvolvemento do mesmo.

Cos/as participantes, seguíronse os principios éticos para investigacións médicas en seres humanos que se recolle na Declaración de Helsinki (Asociación Médica Mundial, 2008) e respectáronse os dereitos recollidos na Convención sobre os dereitos do neno (UNICEF, 2006), en especial no que respecta aos artigos 12, 13, 14 e 15 (UNICEF, 2002) sobre a participación dos nenos na investigación e no seu monitoreo e avaliación.

2.2.- Mostra

2.2.1.- Mostreo

Realizouse un mostreo non probabilístico de conveniencia (Fuentelsaz Gallego, 2004) entre suxeitos de 1º a 4º ESO en tres centros educativos diferentes. Escolleuse esta técnica de mostreo debido a que os suxeitos do estudo formaban parte do estudantado ao que o mesmo profesor lle impartiu clases en tres cursos diferentes. Os centros educativos e o curso académico durante o que se recolleron os datos figuran a continuación:

Cacheiras (A Coruña): Curso 2010/2011)

Outes (A Coruña): Curso 2011/2012

Maceda (Ourense): Curso 2012/2013

2.2.2.- Participantes

Na figura 13 aparecen representados os datos dos participantes no estudo. Tal como se pode apreciar, a maior parte da mostra pertence aos centros de Maceda e Outes, ambos pertencentes ao ámbito rural, mentres que a mostra máis pequena procede do centro de Cacheiras, ubicado preto dunha cidade e unha vila grande. A mostra total foi de 286 alumnos (133 homes e 153 mulleres).

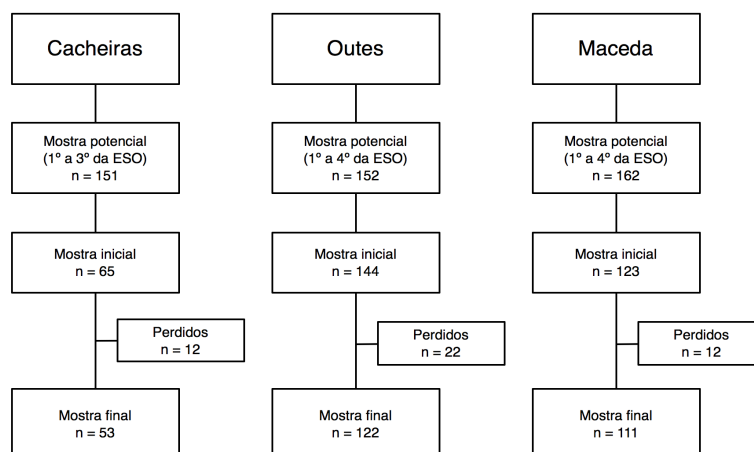


Figura 13

Diagrama de fluxo dos participantes do estudo

A táboa 13 amosa a distribución dos participantes por centro educativo, sexo e grupo etario. Distribuíuse ao estudantado en dous grupos. Un de 12-13 anos e outro de 14-16 anos. Sen embargo, tendo en conta o baixo número de participantes de 16 anos (18 suxeitos) a mostra pertencente ao grupo de 14-16 anos é realmente máis representativa do intervalo etario de 14-15 anos. A idade media dos participantes foi de $13,7 \pm 1,2$ anos.

Táboa 13

Distribución do estudantado por grupo etario (número de alumnos/as), centro educativo e sexo

Grupo etario (n)	Cacheiras		Maceda		Outes		Total	
	Home	Muller	Home	Muller	Home	Muller	Home	Muller
12-13 anos	15	18	28	35	21	18	64	71
14-16 anos	7	13	27	32	35	37	69	82
Total	22	31	55	67	56	55	133	153

2.3.- Descrición do traballo

O traballo pretende avaliar os niveis de AF (compromiso motor e fisiolóxico) en catro modelos de sesión diferentes (condición física, deportes colectivos, habilidades ximnásticas e xogo libre), en escolares adolescentes de 12 a 16 anos, durante as clases de EF.

O eixo principal do traballo xira arredor do descubrimento e análise das asociacións que se establecen entre o compromiso motor e fisiolóxico medido en diferentes modelos de sesións de EF, con respecto a diferentes variables antropométricas, condicionais, coordinativas, psicolóxicas e de práctica de AF habitual.

Para isto, utilizouse unha mostra de suxeitos, escollida en tres centros educativos diferentes (un en cada curso escolar) da comunidade autónoma galega, aos que se lles mediu, durante varias sesións, os niveis de compromiso motor e fisiolóxico a través de acelerómetros e cardiofrecuenciómetros, respectivamente.

Ademais, tamén se mediron e valoraron aspectos relacionados con factores antropométricas (peso, talla, graxa corporal), probas de valoración da CF e motriz (forza, flexibilidade e axilidade), probas de valoración de factores perceptivo motrices e coordinativos (equilibrio e coordinación óculo-segmentaria), factores motivacionais

(metas de logro, disfrute percibido e competencia percibida) e niveis de práctica de AF habitual.

O cronograma utilizado para a obtención dos datos do estudo está representado na figura 14. Nesta, pódese apreciar como a duración mínima planificada para cada unidade experimental (centro educativo), foi de 11 semanas. Neste período intentáronse recoller todos os datos necesarios para a valoración posterior.

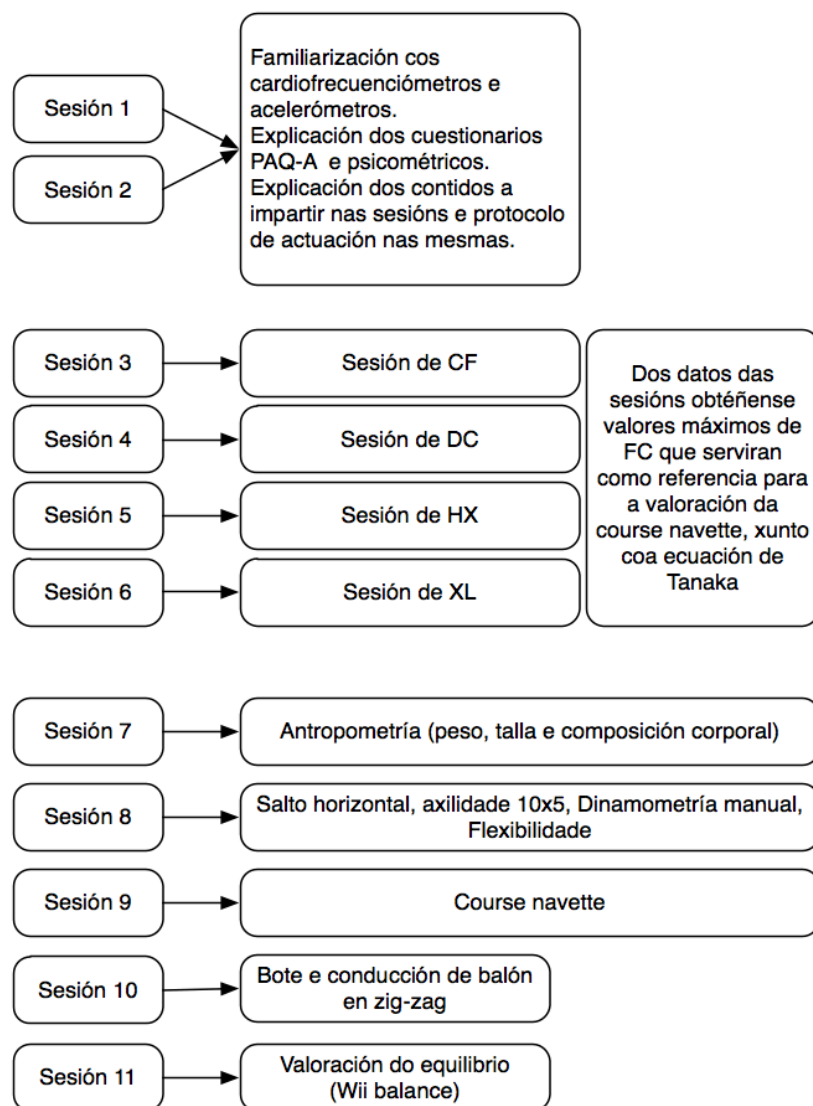


Figura 14
Cronograma da recollida de datos específicos durante o estudo

Para a captura de datos utilizáronse instrumentos e materiais cedidos pola Consellería de Sanidade, o Departamento de Educación Física Deportiva da Universidade de A Coruña, e material e instalacións propios dos centros educativos aos que pertencían os suxeitos da mostra onde se desenvolveu o estudo. Os datos recollidos a través de observación directa, entorno web e software específico foron organizados e tratados posteriormente a través de software ofimático e estadístico variado (figura 15).

A figura 15 amosa os instrumentos e software utilizados para a recollida e tratamento de datos. Os instrumentos e software específico están representados por nodos con fondo amarelo e o software ofimático e de tratamento estadístico está representado por nodos con fondo azul.

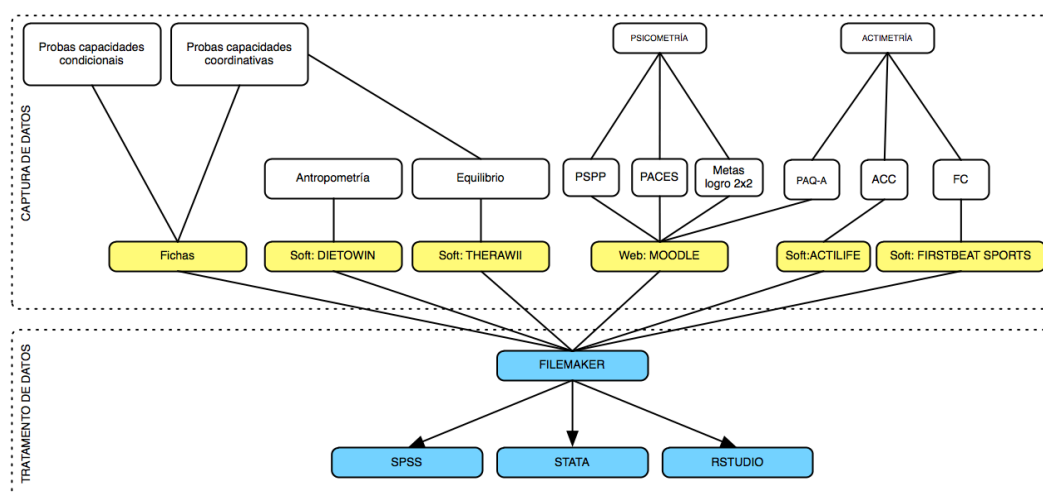


Figura 15
Instrumentos e software utilizado para a recollida e tratamento de datos

2.4.- Sesións

O compromiso motor e fisiolóxico foi medido durante catro sesións de EF, con características metodolóxicas e organizativas diferentes en función dos obxectivos que pretendían desenvolver:

Sesión de condición física (CF): mellora das cualidades físicas básicas a través dun traballo en circuíto composto por sete estacións onde se realizan exercicios de desenvolvemento de diferentes manifestacións da forza, resistencia e velocidade.

Sesión de deportes colectivos (DC): posta en práctica en situacións de xogo real, de habilidades e destrezas técnico-tácticas individuais e colectivas pertencentes a catro deportes colectivos (baloncesto, balonmán, fútbol e floorball).

Sesión de habilidades ximnásticas (HX): desenvolvemento de habilidades e destrezas motrices asociadas as habilidades ximnásticas, a través dun enfoque de traballo fundamentalmente individual.

Sesións de xogo libre (XL): organización e participación do alumnado durante a sesión de forma libre, sen recibir feedback didáctico e/ou motivante por parte do profesorado.

Unha característica común a todas as sesións está relacionada co feito de que cada 8 minutos os estudantes teñen que cambiar de tarefa ou deporte (DC e xogo libre), estación de traballo (HX) ou comezar unha nova quenda de traballo en circuíto (CF).

En todas estas sesións se recolleron simultaneamente datos do compromiso motor dos estudantes a través de acelerometría, e compromiso fisiolóxico mediante a medición da frecuencia cardíaca. Sen embargo, diferentes factores asociados as características dos dispositivos, organizativos, metodolóxicos, ambientais e persoais, condicionaron a validez dos mesmos, diminuindo o número inicial previsto de sesións que se ían utilizar para a análise estatística.

Na táboa 14 preséntase o número de sesións válidas (con datos válidos na variable de compromiso motor e/ou fisiolóxico). Este número estivo condicionado por factores tales como: lesións, enfermidade, actividades complementarias e extraescolares, fallos de dispositivo, sancións do estudantado, erros na captura de datos de FC, número e tipo de dispositivos dispoñibles, etc. Tendo en conta que cada suxeito debía participar nun total de catro sesións (unha para cada modelo de sesión), perdéronse 176 sesións (1144 potenciais - 968 válidas).

Táboa 14

Distribución do número total de sesións

Sesións (n)	Cacheiras		Maceda		Outes		Total	
	Home	Muller	Home	Muller	Home	Muller	Home	Muller
CF	15	21	55	66	45	45	115	132
DC	21	29	53	67	46	46	120	142
HX	0	0	55	65	44	42	99	107
XL	19	20	55	65	49	45	123	130
Total	55	70	218	263	184	178	457	511

Condición física (CF), deportes colectivos (DC), habilidades ximnásticas (HX), xogo libre (XL)

En Maceda foi onde se obtiveron os datos máis completos (acelerometría + FC), debido a que se dispoñía dun número suficiente de acelerómetros como para que cada alumno/a portara un (táboa 15). No resto das sesións, o número de acelerómetros utilizados oscilou entre cinco ao principio e seis ao final. O número de bandas peitorais de FC non foi un límite, xa que se dispoñía dunha para cada alumno/a. Sen embargo, o elevado número de erros na captura de datos, e fallos nos dispositivos, diminuíu de forma significativa a mostra válida.

Táboa 15

Distribución do número de sesións en función do centro educativo, sexo, tipo de datos e código de sesión

Sesións (n)	Datos	Cacheiras		Maceda		Outes		Total	
		Home	Muller	Home	Muller	Home	Muller	Home	Muller
CF	AC	8	12	55	65	11	16	74	93
	FC	13	16	51	59	41	39	105	114
	ACFC	6	7	51	58	7	10	64	75
DC	AC	11	18	42	58	15	20	68	96
	FC	18	20	49	59	40	37	107	116
	ACFC	8	9	38	50	9	11	55	70
HX	AC	0	0	54	62	19	24	73	86
	FC	0	0	52	52	38	28	90	80
	ACFC	0	0	51	49	13	10	64	59
XL	AC	7	7	55	65	15	13	77	85
	FC	16	16	51	58	44	37	111	111
	ACFC	4	3	51	58	10	5	65	66
Total	AC	26	37	206	250	60	73	292	360
	FC	47	52	203	228	163	141	413	421
	ACFC	18	19	191	215	39	36	248	270

Condición física (CF), deportes colectivos (DC), habilidades ximnásticas (HX), xogo libre (XL)

AC: sesións con datos de acelerometría

FC: sesións con datos de frecuencia cardíaca

ACFC: sesións con datos de acelerometría e frecuencia cardíaca na mesma sesión.

Finalmente, o tempo de duración das sesións oscilou entre 30'46" e 32'38" cunha media de 31'58".

2.5.- Variables

Na táboa 16 aparecen representadas as variables utilizadas no estudo. Estas están agrupadas segundo características semellantes, e cada grupo está separado por liñas punteadas. Así, aparecen en primeiro lugar as variables que denominamos identificadoras, seguido das variables mediadoras e, finalmente, as variables resposta.

As variables identificadores son aquelas que van permitir unha categorización biolóxica básica e metodolóxica das restantes variables. Corresponden as tres variables máis analizadas en estudos que valoran os factores asociados aos niveis de AF en EF (Kulinna et al., 2003).

As variables mediadoras son aquelas que están presuntamente asociadas coas variables resposta e aparecen separadas en seis grupos: cardiorrespiratorio, antropométrico, condicional, coordinativo, psicolóxico e de AF habitual.

Finalmente, as variables resposta son aquelas que definen o compromiso motor (ACZ34) e fisiolóxico (FCZ35 e FCZ45) acadado polos suxeitos durante as diferentes sesións.

Táboa 16
Variables analizadas no estudo

Tipo	Variable	Valores	Escala	Descrición
Vi	Sexo	Home, Muller	Nominal	
Vi	grupo etario	12-13 anos 14-16 anos	Nominal	
Vi	SESIÓN_CÓDIGO	CF, DC, HX, XL	Nominal	Códigos asignados a cada sesión en función do tipo de contidos desenvolvidos nas mesmas
VM	VO2 Max	< 100	Escala	Consumo máximo de osixeno
VM	Nivel de ACR	Baixo, medio, alto	Nominal	Perfil cardiorrespiratorio baseado nos puntos de corte do Fitnessgram
VM	% Graxa	< 100	Escala	% Graxa corporal
VM	Perfil antropométrico	normopeso, sobrepeso/obesidade	Nominal	perfil antropométrico baseado nos puntos de corte do Fitnessgram
VM	Dinamometría manual	0 – 100	Escala	Percentís (P_k^{5th})
VM	Salto horizontal	0 - 100	Escala	Percentís (P_k^{5th})
VM	Axilidade 10x5	0 - 100	Escala	Percentís (P_k^{5th})
VM	Flexibilidade	0 - 100	Escala	Percentís (P_k^{5th})
VM	Equilibrio (lonxitude)	≥ 0	Escala	Lonxitude percorrida polo centro de presións (unidades)
VM	Equilibrio (área)	≥ 0	Escala	Área total percorrida polo centro de presións (unidades ao cadrado)
VM	Bote balón	≥ 0	Escala	Tempo (en segundos)
VM	Condución balón	≥ 0	Escala	Tempo (en segundos)
VM	Disfrute	1-5	Escala	Disfrute percibido
VM	PSPP_CP	1-5	Escala	Competencia percibida
VM	ApRdto	1-5	Escala	Aproximación rendemento
VM	ApMaes	1-5	Escala	Aproximación mestría
VM	EvRdto	1-5	Escala	Evitación rendemento
VM	EvMaes	1-5	Escala	Evitación mestría
VM	NAFH	1-5	Escala	Nivel de actividade física habitual (semanal)
VR	FCZ35	0-100	Escala	% tempo entre o 65 e o 100% FC Max
VR	FCZ45	0-100	Escala	% tempo entre o 80 e o 100% FC Max
VR	ACC34	0-100	Escala	% tempo $\geq 53,3$ counts/sg (≥ 3200 counts/min)

VM: variable mediadora, VR: variable resposta, Vi: variable identificadora

CF: condición física, DC: deportes colectivos, HX: habilidades ximnásticas, XL: xogo libre

P_k^{5th} : quintiles

2.6.- Instrumentos e medidas

2.6.1.- Antropometría

A valoración antropométrica realizouse seguindo o protocolo da International Society for the Advancement Kinanthropometry (ISAK) (Marfell-Jones, Stewart & de Ridder, 2001).

Para medir a estatura utilizouse un tallímetro desmontable de plástico modelo TANITA Invicta (precisión 1 mm).

O peso e a porcentaxe de masa graxa (precisión 0,1%) mediuse a través de básculas de bioimpedancia bipolar (Tanita TBF-300) e tetrapolar (BC-418), utilizando as ecuacións que traía o propio instrumento para a poboación de referencia. A báscula permitía restarlle ao peso total o peso da roupa. Utilizamos as variables sexo (varón/muller), tipo de corpo (estándar/atleta), idade (incrementos de 1 ano) e estatura (precisión de 1 cm).

Para a clasificación antropométrica en función da porcentaxe de graxa corporal utilizamos os puntos de corte da batería FITNESSGRAM (CDC, 2012).

2.6.2.- Aptitude físico-motriz

Para determinar que tipo de probas de valoración da aptitude físico-motriz se ían utilizar no estudo, tivéronse en conta os estudos de Martinez, Zagalaz & Linares (2003) e as características das baterías EUROFIT e ALPHA (Ruiz et al., 2011). Como resultado desta análise, seleccionáronse as que aparecen na táboa 17.

Táboa 17
Probas de valoración das capacidades físico-motrices

Aptitude cardio-respiratoria	Aptitude músculo-esquelética	Aptitude motora
Test de ida e volta de 20 m (Course navette)	Forza de prensión manual Salto horizontal Flexión profunda de tronco (sit and reach)	Velocidade 10 x 5 m

Agás na proba da Course Navette, para a cal utilizamos a estimación do $VO_{2\text{máx}}$ (Leger & Lambert, 1982), categorizando os resultados en función dos puntos de corte formulados no Fitnessgram (CDC, 2012), no resto das probas normalizamos os datos orixinais de cada unha delas, utilizando os percentís da batería Eurofit establecidos por Prat (1993).

Actualmente existen datos máis actualizados para a poboación de referencia (Ortega et al., 2005, 2009), sen embargo, estes soamente presentan valores para suxeitos cunha idade igual ou superior aos 13 anos. Neste estudo, os/as participantes teñen unha idade comprendida entre os 12 e os 16 anos, o cal imposibilita o uso destes referentes.

2.6.2.1.- Aptitude cardiorrespiratoria

A aptitude cardiorrespiratoria é probablemente un dos parámetros fisiolóxicos máis medidos na materia de EF. A importancia da medición deste factor radica na asociación que establece - xunto coa aptitude músculo-esquelética - con diferentes indicadores de saúde tales como depresión, ansiedade, estado de humor, auto-estima e incluso rendemento académico (Ortega et al., 2008), así como con diferentes indicadores antropométricos como poden ser a adiposidade e a circunferencia da cintura (Pate, Wang, Dowda, Farrell & O'Neill, 2006).

O indicador que se utiliza comunmente para valorar e comparar esta cualidade física é o consumo máximo de osixeno ($VO_{2máx}$). Sen embargo, en ocasións, estes valores amósanse agrupados en categorías establecidas a partires de determinados puntos de corte, co obxecto de valorar o perfil de aptitude cardiorrespiratoria nunha poboación determinada.

Entre as diferentes probas as que se recorre para medir este parámetro entre a poboación escolar figuran o test de Cooper e - con máis frecuencia - a Course navette (Martínez López et al., 2003). Das dúas probas, é a course navette a que conta cun maior número de estudos que evidencian, na maior parte dos casos, unha elevada validez e reproducibilidade (Liu, Plowman & Looney, 1992; Jódar Montoro, 2003; Castro-Piñero et al., 2010).

Neste estudo optouse por utilizar a proba da Course navette para determinar a aptitude cardiorrespiratoria dos suxeitos, escollendo a ecuación de Leger et al. (Léger, Mercier, Gadoury & Lambert, 1988) para a determinación do $VO_{2máx}$, e categorizando o perfil cardiorrespiratorio en función dos puntos de corte establecidos na batería FITNESSGRAM (Meredith & Welk, 2010).

Somos conscientes de que actualmente existen outras ecuacións máis válidas que a Leger et al. (1988) para determinar o $VO_{2\text{máx}}$ a partir dos valores acadados na Course navette. Así, nun estudo de revisión realizado por Melo et al. (2011), aínda que afirman que ningunha das ecuacións analizadas son suficientemente precisas, destacou como ecuacións máis válidas que a anterior as de Fernhall et al. (1998) e Matsuzaka et al. (2004).

Noutro estudo, desenvolvido por Ruiz et al. (2008), onde compararon a validez dunha ecuación baseada en redes neurais con respecto a ecuación de Leger et al. (1988), concluíron que a de redes neurais amosaba unha menor porcentaxe de erro que a de Leger (7,38 vs. 17,13 respectivamente). Utilizaron como referente os valores de $VO_{2\text{máx}}$, obtidos mediante espirometría directa, durante a realización da proba da course navette con 193 adolescentes (13 - 19 anos) de ambos sexos.

Sen embargo, o feito de que a ecuación de Leger sexa a utilizada na batería FITNESSGRAM, así como en diferentes estudos que valoran o $VO_{2\text{máx}}$ na poboación infanto-xuvenil (Ortega et al., 2007; Ortega, Ruiz & Sjöström, 2007; Ardoy et al., 2011; Cuenca García et al., 2011), condicionou a elección desta ecuación para a determinación indirecta do $VO_{2\text{máx}}$ aos participantes do noso estudo.

Ademais, noutro estudo realizado por Ortega et al. (2011), onde tamén utilizan os puntos de corte do FITNESSGRAM para categorizar a aptitude cardiorrespiratoria dos suxeitos, afirman que non existen diferenzas substanciais cando se utiliza a ecuación de Ruiz con respecto a de Leger.

As características desta proba, así como os criterios de execución, aparecen detallados a continuación.

Nome

Course navette

Obxectivo

Determinar a aptitude cardiorrespiratoria.

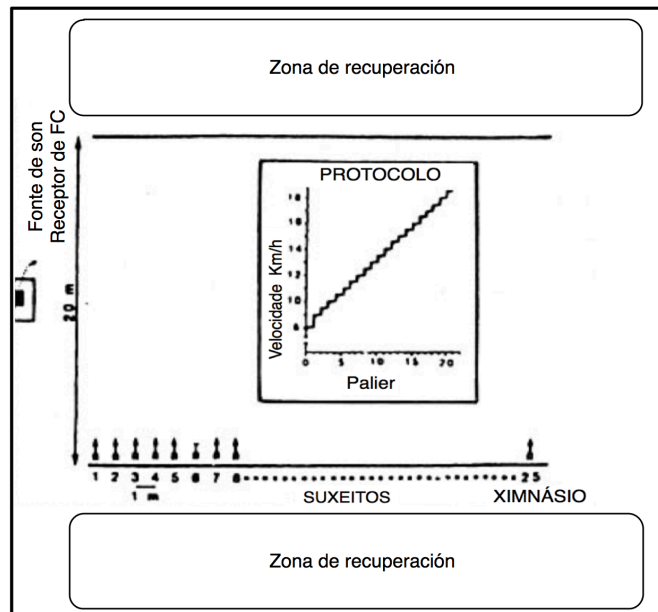


Figura 16

Protocolo de realización e distribución do estudantado na proba 20 m.

Fonte: adaptado de Leger et al. (1988, p.94)

Material e instalacións

Superficie chaira, antideslizante cun firme regular e cunha lonxitude mínima de 25-30 m e unha anchura que dependerá do número de suxeitos que queiramos avaliar ao mesmo tempo.

Cinta, CD ou pista de audio nun formato reproducible co protocolo da Course navette gravado.

O protocolo utilizado é o de Leger et al. (1984). A velocidade empeza en 8,5 km/h e increméntase en 0,5 km/h cada minuto (figura 16).

Reprodutor de audio con amplificación e altosfalantes con potencia suficiente para que o son chegue claramente a tódolos participantes.

Conos para delimitar os corredores de cada participante. Non é obrigatorio pero si recomendable. O ancho do corredor debería de ter un mínimo de 1 m.

Un cronómetro

Desenvolvemento

O executante permanecerá na liña de saída escoitando as instrucións que da o administrador sobre a correcta execución da proba.

Cando soe o sinal de comezo o executante deberá de saír cara a liña contraria intentando axustar a velocidade de carreira ao ritmo imposto polo protocolo.

Antes de cada asubío deberá de pisar a liña e esperar ao asubío para poder volver a liña contraria.

Deberá de manterse o maior tempo posible en carreira.

Cando non lle sexa posible seguir o ritmo imposto ou cando llelo indique o administrador o executante deberá de abandonar a proba por unha das liñas de fondo (nunca polo laterais) e continuará andando arredor da pista durante polo menos 2 minutos para recuperar.

Normas

O executante deberá de abandonar a proba cando durante dúas carreiras consecutivas quede a máis de 2 m da liña de chegada.

Non se permite falar durante a proba

Deberá de axustarse ao seu “corredor” de carreira.

Unidade de medida

Básica: Palieres transcorridos, cunha precisión de medio palier.

Opcional: tempo (en minutos e sg).

Utilizada no estudo: $VO_{2\text{máx}}$ calculado a partires da ecuación de Leger et al. (1988).

Criterios de validez

Unha vez rematada a proba, cumprindo as normas estipuladas, o resultado desta será aceptado si o valor de $FC_{máx}$ acadada na proba resulta igual ou superior ao valor calculado a partir da ecuación de Tanaka et al. (2001) menos 10 ppm (ACSM, 2010; Martins, Coelho e Silva, Cumming & Sardinha, 2012). En caso contrario deberá de repetir a proba transcorridos un mínimo de 7 días (Tuimil López, Iglesias, Dopico & Morenilla Burlo, 2005).

2.6.2.2.- Sit and reach

Existe un número variado de probas que pretenden medir a mobilidade isquiosural no contexto escolar. Entre estas destacan; a sit and reach, V sit and reach, back-saver sit and reach, toe-touch test, etc. As diferenzas entre estas probas baséase fundamentalmente, na posición que adopta o/a executante (unilateral ou bilateral, sedentación ou bipedestación e a posición da pelve), e o equipamento necesario para realizalas (Sainz de Baranda, Ayala, Cejudo & Santonja, 2012).

Borrás et al. (2008), despois de comparar os resultados da proba sit and reach, con respecto a unha análise goniométrica mediante videografía conclúen que este é un test válido (LoA^{16} ao 95% = -0,07 a 0,12) para a avaliación da flexibilidade isquiotibial. Noutro estudo (Tsigilis, Douda & Tokmakidis, 2002) valorouse a fiabilidade e atopouse que esta era alta ($CCI = 0,94$).

Para outros autores, tanto a versión "sit and reach" como a "back saver sit and reach" poden ser consideradas probas válidas para medir a flexibilidade de cadeira e das costas baixas na etapa adolescente (Chillón et al., 2010).

Neste estudo, adoptouse a proba 'sit and reach' como un test que pretende medir a flexibilidade da cadea posterior do corpo, máis que o nivel de extensibilidade da musculatura isquiotibial ou a flexibilidade da cadeira.

16. Limits of agreement

Obxectivo

Medir a flexibilidade da cadea posterior do corpo

Desenvolvemento

O executante deberá de sentarse fronte o caixón de flexibilidade apoiando totalmente os pes descalzos na superficie vertical deste, cos xeonllos totalmente estendidos e os brazos estendidos cara adiante, cunha man por riba da outra (figura 17).

A partires da posición anterior o executante tratará de deslizar a peza localizada encima da regra o máis lonxe posible.

Normas

Ao chegar ao tope do percorrido deberá de aguantar 2 sg

Non se permiten golpes. O dispositivo de contacto deberá de deslizar de forma continua, sen perder contacto con el.

Non se poden flexionar os xeonllos durante a execución da proba. Para evitalo un compañeiro colocará as mans encima dos xeonllos de tal xeito que non moleste ao executante durante o percorrido.

Unidade de medida

Métrica: centímetros.

Material e instalacións

Superficie lisa

Banco wells regulamentario

Factores a ter en conta

Segundo Heyward (2008) antes de executar os tests de flexibilidade habería que ter en conta os seguinte factores:

Facer un quentamento xeral seguido dun estiramento estático antes de realizar a proba

Realizar tres intentos. Na batería Eurofit aconséllanse dous, supoñemos que máis por unha cuestión de economía temporal que por ser o número de intentos máis axeitado.

Comparar os datos da proba con outros estandarizados de exactamente a mesma proba (non variantes desta)

Outros factores importante son a temperatura ambiental e a hora do día

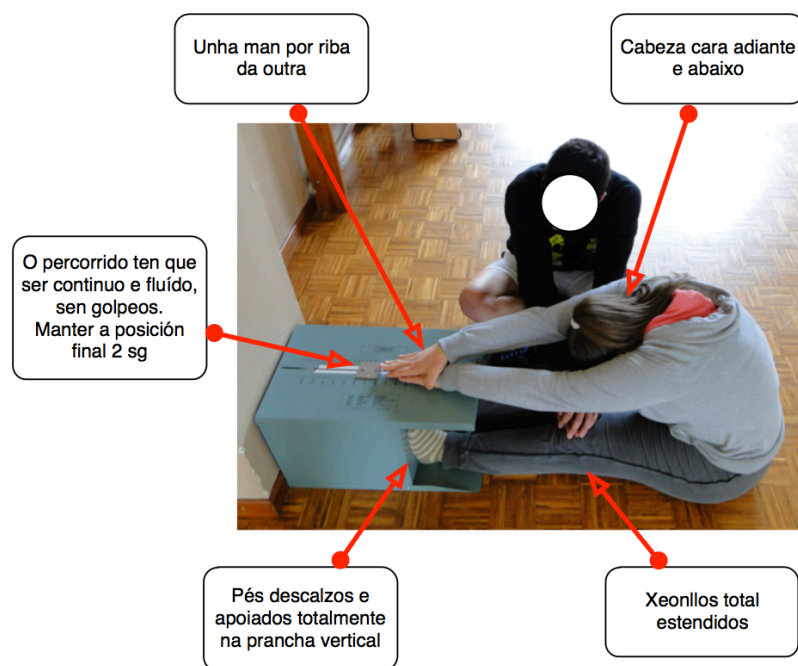


Figura 17

Condições de execución da proba de flexibilidade, sit and reach

2.6.2.3.- Axilidade 10x5

A axilidade, como cualidade que permite cambiar de dirección rapidamente, mantendo o equilibrio corporal e perdendo a menor velocidade de desprazamento posible, é unha compoñente fundamental do rendemento en diferentes situacións deportivas (Lemmink, Elferink-Gemser & Visscher, 2004).

Unha das probas máis utilizadas para valorar esta cualidade é o test de ida e volta de 10 x 5 m (figura 18). Esta proba está incluída na batería EUROFIT e segundo Tsigilis et al. (2002), presenta unha alta fiabilidade ($CCI = 0,86$) na poboación xuvenil.

Noutro traballo (Vicente-Rodríguez et al., 2011), os autores valoraron a fiabilidade e validez nun test de axilidade de características semellantes. Concretamente, no test de ida/volta 4 x 10 m, integrado na batería ALPHA. Concluiron que é unha proba válida e fiable para medir a velocidade e a axilidade en adolescentes. Non obstante, apuntan que os observadores deberían estar adestrados no protocolo para minimizar o erro de medida.

Nome

Pobra de velocidade e axilidade 10 x 5.

Obxectivo

Medir velocidade de desprazamento e a axilidade.

Desenvolvemento

O executante adoptará a posición de preparados colocando un dos pes detrás da liña de saída e o outro detrás deste e separado.

A voz de “xa” o executante deberá de realizar 5 percorridos de ida e volta no menor tempo posible.

O cronómetro párase cando o tronco supera a liña de saída no último tramo de volta.

Unidade de medida

Temporal: segundos e décimas de segundo.

Normas

Despois da saída, o executante deberá de superar cos dous pes, en cada percorrido, as liñas marcadas no chan.

Dispón de dous intentos e anótase a mellor marca.

Material e instalacións

Superficie non deslizante, chaira e nivelada na que pintaremos dúas marcas de 5 cm de grosor que delimiten unha distancia de 5 metros.

Cronómetro.

Conos.



Figura 18
Condições de execución da proba de velocidade/axilidade

Factores a ter e conta

Características do chan.

Tipo de zapatillas e estado no que se atopan.

Perfil antropométrico.

Técnica de carreira.

Temperatura ambiental.

Quentamento previo.

Número de intentos: Non máis de 3.

Descanso suficiente entre os intentos: Necesario para unha recuperación do sistema enerxético e nervioso.

Instrumento utilizado para medir o tempo.

2.6.2.4.- Dinamometría manual

A forza muscular do tren superior foi medida a partir do test de dinamometría manual. Esta proba amosa asociacións significativas con diferentes variables biolóxicas (idade, estatura, área muscular do brazo, peso magro e IMC), tal como se demostra no estudo de Marrodan et al. (2009) e está considerada como unha proba válida para valorar a aptitude músculo-esquelética (Castro-Piñero et al., 2010).

A fiabilidade e validez desta proba está recollida a través de diferentes traballos (España-Romero et al., 2008, 2010). Ademais, no estudo ALPHA (Ruiz et al., 2011) sinalase que é un test válido para determinar a forza do tren superior, e aconséllase, en base aos estudos anteriores, utilizar o dinamómetro TKK seguindo o protocolo indicado nos mesmos (figura 19).

Nome:

Dinamometría manual

Obxectivo:

Medir a forza isométrica de presión da man.

Desenvolvemento:

Os participantes deberán medir o tamaño da man colocando esta sobre unha escala numerada pegada nunha mesa.

Axústase a apertura do dinamómetro, calculado a partir das ecuacións deseñadas para a poboación adolescente (Ruiz et al., 2006a). Os participantes

poden consultar a apertura que lles corresponde en función do tamaño da man (en cm), ollando un panel pegado na mesa que contén os resultados para diferentes medidas, categorizados por sexo.

O dinamómetro cóllese coa man dominante coidando que o display estea mirando cara afora.

A man deberá de estar lixeiramente separada da cadeira e en prolongación do antebrazo (sen flexionala nin estendela).

O cóbado do brazo executor estará totalmente estendido.

O executante deberá de apertar o máximo posible durante 5 sg. sen modificar a posición de inicio.

Normas:

Non se debe falar durante a realización da proba

Non se debe pegar nin o brazo nin o dinamómetro ao corpo

Unidade de medida:

Kgs/forza

Material e instalacións:

Dinamómetro takei TKK

Factores condicionantes:

Dispositivo utilizado

Lateralidade (dominancia)

Tamaño da man

Recomendacións:

Calibración previa do dinamómetro

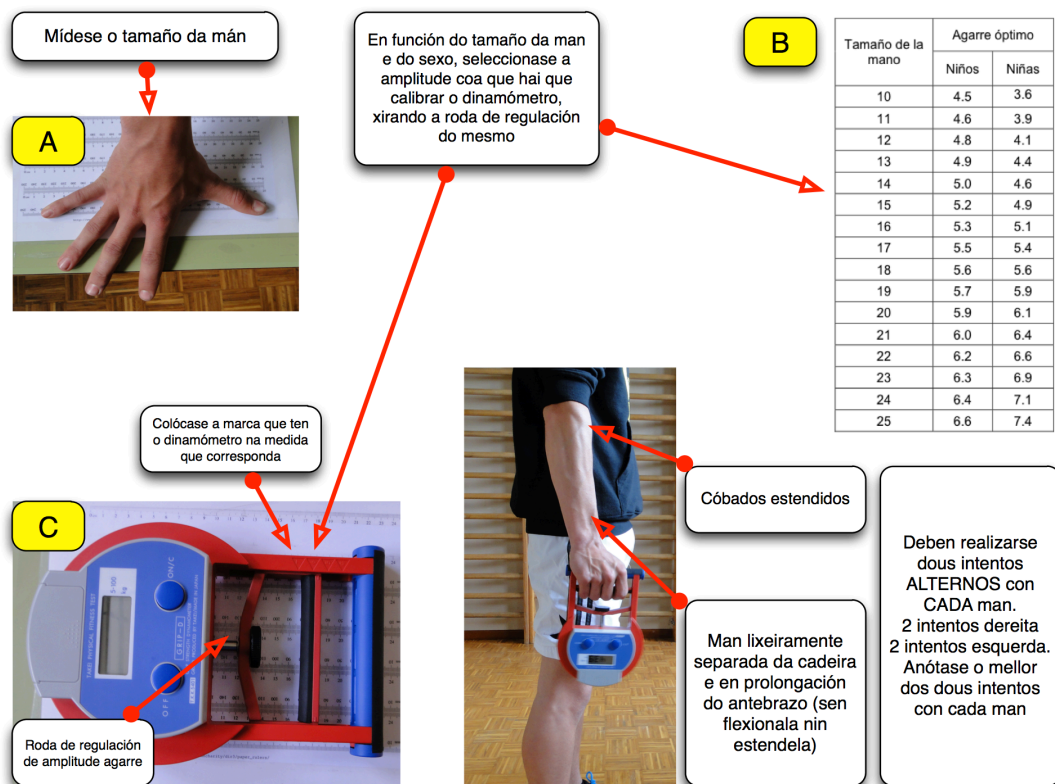


Figura 19
Condições de execución da proba de dinamometría manual

2.6.2.5.- Salto horizontal

Entre as probas para avaliar a forza explosiva dos membros inferiores as máis utilizadas no ámbito educativo son o salto horizontal e o salto vertical (Martínez López et al., 2003). Destes, o salto horizontal, conxuntamente coa proba de dinamometría manual, son utilizados para valorar o nivel de aptitude músculo-esquelética entre a poboación infanto-xuvenil (Ruiz et al., 2011).

A importancia dos test de salto radica nas asociacións que establecen con diferentes marcadores biolóxicos e estruturais como, por exemplo, a densidade ósea na cadeira e na zona lumbar (Vicente-Rodriguez, Dorado, Perez-Gomez, Gonzalez-Henriquez & Calbet, 2004), ou o colesterol total en suxeitos con sobrepeso/obesidade (Ruiz et al., 2006b).

Este test amosa uns elevados índices de reproducibilidade. Así o manifestan Ortega et al. (2008), nun estudo feito con 124 adolescentes, onde practicamente non atoparon diferenzas entre os valores acadados nesta proba en dous intentos realizados con dúas semanas de separación ($-0,3 \pm 12,9$ cm para os homes e $0,3 \pm 9,0$ cm para as mulleres).

Nome

Salto horizontal a pés xuntos.

Obxectivo

Medir a forza elástico explosiva dos membros inferiores.

Material e instalacións

Superficie chaira onde está debuxada unha liña perpendicular ao sentido do salto, e 5 cm de grosor e que contraste en cor co chan.

Perpendicular a dita liña e partida colocamos unha escala graduada en cm cunha precisión de 0,5 cm e unha lonxitude máxima de 3 m.

Desenvolvemento

O executante colocase erguido coas as puntas dos pés simétricas, separadas entre si a anchura dos ombros e xusto detrás do punto de batida. O brazos ao longo do corpo.

Cando o executante o considere deberá de realizar unha flexo-extensión de xeonllos e cadeira para executar un salto cara adiante tratando de chegar o máis lonxe posible axudándose co balanceo dos brazos (figura 20).

Medirase a zona de contacto máis próxima a liña de batida.

Normas

Considerase nulo si cae cara atrás ou toca coas mans no chan por detrás dos pés.

Unidade de medida

Métrica: mídese en cm (p.ex. 165,5 cm)

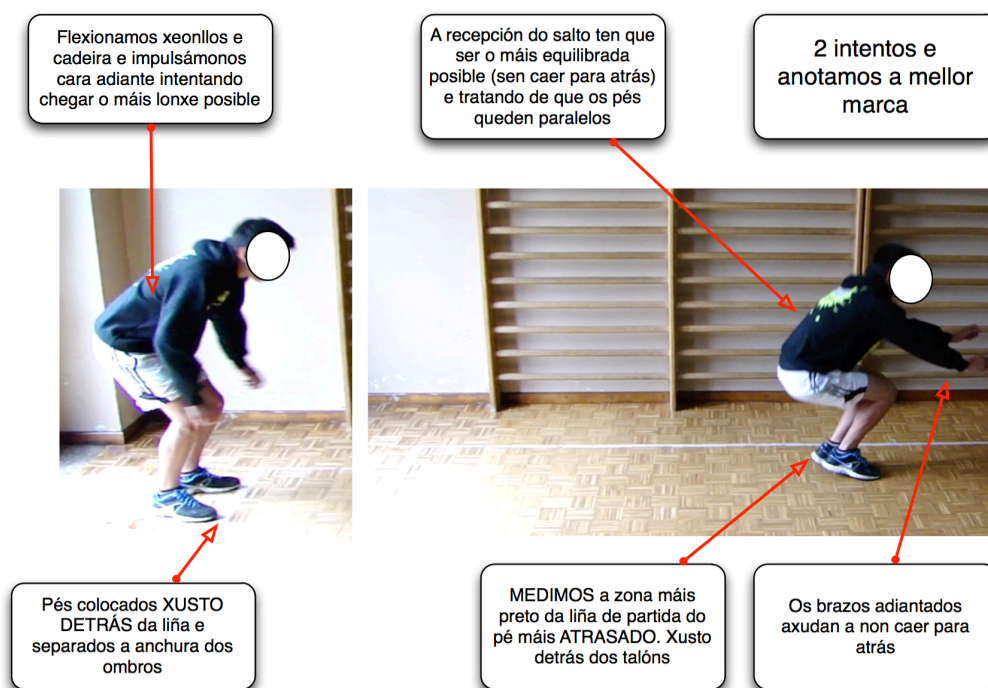


Figura 20
Condições de execución da proba de salto horizontal

2.6.3.- Aptitude perceptivo-motriz

2.6.3.1.- Equilibrio

O equilibrio é un compoñente fundamental e indisociable na maior parte das situacións motrices (Cabedo i Sanromà & Roca i Balasch, 2008), polo que a súa valoración é crucial para identificar problemas na aprendizaxe de calquera habilidade motriz.

Existen moitas e variadas probas e tests para valorar o equilibrio podal (Martínez López, 2003). Sen embargo, para este estudo, e debido a limitacións temporais, seleccionouse unha única proba, sendo conscientes das limitacións que isto supón para acadar unha valoración exacta desta cualidade (Clavel San Emeterio, Iglesias Soler & Dopico Calvo, 2004). Así, escolleuse unha proba de equilibrio monopodal realizada

sobre a balance board de Nintendo conectada mediante bluetooth ao software Therawii (Breen, 2009).

O tipo de proba e protocolo de execución están baseados no traballo de Larsen et al. (2014) e Laguna Nieto et al. (2010), e adaptado en función das características temporais e organizativas das sesións e o número de estudantado en cada sesión. Ademais tivéronse en conta as recomendacións feitas por Scoppa et al. (2013) que reflicten os estándares en estabilometría acordados no “Meeting of the International Society for Posture and Gait Research (ISPGR)” desenvolvido en Bolonia no ano 2009.

A capacidade da balance board para medir con precisión variables relacionadas co desprazamento do centro de presións, quedou demostrada en varios estudos (Clark et al., 2010; Deans, 2011; Huurnink, Fransz, Kingma & van Dieën, 2013; Sgrò, Monteleone, Pavone & Lipoma, 2014).

As características para a execución da proba son as seguintes:

Características ambientais: a proba realízase nun espacio onde a temperatura oscila entre os 17 e os 22 graos, a iluminación é mixta (exterior/interior), poñendo especial atención en que non incida de forma directa no estudantado. No espacio onde se realiza a proba soamente esta o alumno/a executante e o profesor para evitar distraccións ou sons que poidan alterar o nivel atencional do executante.

Sistema visual: ollos abertos

Colocación segmentaria: o suxeito permanecerá de pé, co xeonllo da perna de apoio totalmente estendido e o xeonllo contrario semi-flexionado sen apoio en ningunha estrutura. Os brazos en xarra, coas mans apoiadas na cintura (figura 21).

Duración: 30 sg con cada pé. Descanso de 10 sg entre cada intento. Neste tempo, o executante cambia o pé de execución.

Nº intentos: dous alternos con cada perna (esquerdo/dereito - esquerdo/dereito)

Inicio/parada: iniciamos a proba a voz de “xa” e remata transcorridos 30 sg con outra sinal sonora.

Distancia da plataforma ao punto de referencia visual: 1,5 metros.

Altura do punto de referencia: 1,5 metros de altura

Parámetros medidos: lonxitude total percorrida polo centro de presións.

Material: balance board, ordenador e software “Therawii” (Breen, 2009)

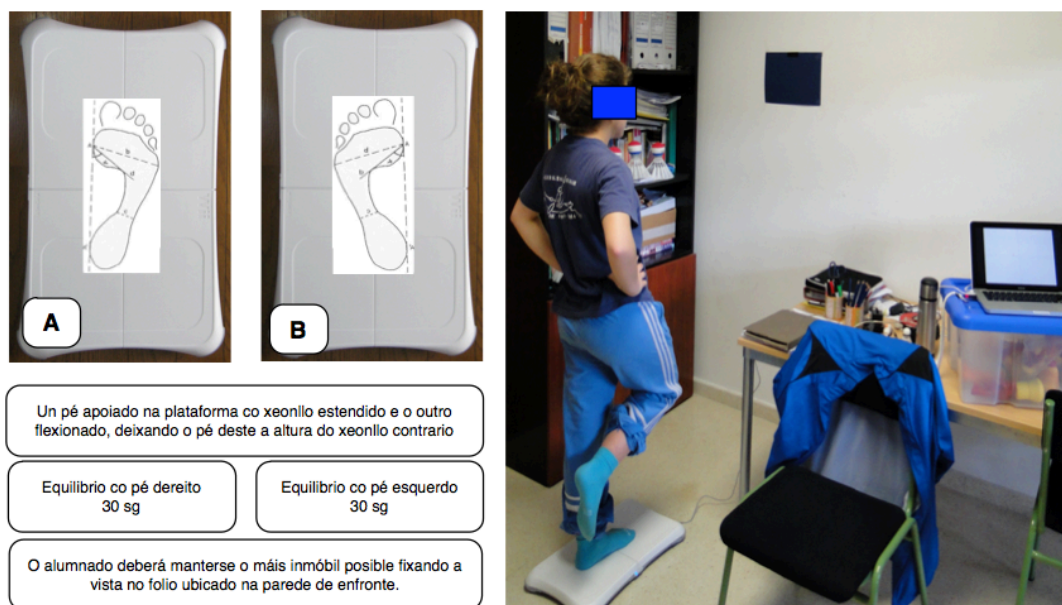


Figura 21

Condições de execución da proba de equilibrio monopodal coa Wii Balance

2.6.3.2.- Habilidades e destrezas

As habilidades e destrezas específicas medíronse a partires das probas de bote e conducción de balón en zig-zag, utilizando a suma das puntuacións Z^{17} dos valores acadados nas mesmas, como índice de coordinación óculo-segmentaria.

17. As puntuacións z foron calculadas categorizando previamente os valores das probas en función do sexo.

Estas destacan por ser dúas das cinco probas¹⁸ máis utilizadas no ámbito da EF (Martínez López et al., 2003), estando ademais dentro dos 10 deportes¹⁹ máis practicados a nivel poboacional (García Ferrando & Llopis Goig, 2011) e dentro dos cinco a nivel escolar (Consejo Superior de Deportes, 2011)²⁰.

Por outra banda, hai que destacar que a súa valoración resulta moi doada e operativamente moi factible, xa que as instalacións e material necesarios para a súa realización están ao alcance da meirande parte dos departamentos de EF.

Non obstante, atendendo as diferencias culturais por xénero, é preciso observar que o fútbol non figura entre as cinco máis practicadas polo sector feminino, sendo máis representativas neste caso as actividades relacionadas coa danza e a natación (Consejo Superior de Deportes [CSD], 2011).

A continuación detállanse as características das probas seleccionadas.

2.6.3.2.1.- Conducción balón

Para valorar a coordinación óculo-pédica utilizamos a proba de conducción de balón en zig-zag con percorrido de ida e volta (figura 22). Esta proba está referenciada en diferentes traballos (Rodríguez García, Yuste Lucas & Canteras Jordana, 2001; Martínez López, 2004; Barrancos, 2008).

Nome

Conducción de balón en zig-zag con percorrido de ida e volta.

18. 1) Proba de desprazamento en zig-zag con balón. 2) Test de coordinación dinámica xeral (con corda). 3) Proba de conducción de balón co pé sobre circuito. 4) Proba de recepción de obxectos móbiles. 5) Proba de slalom con bote de balón.

19. Gimnasia (34,6%), fútbol (24,6%), natación (22,9%), ciclismo (19,8%), carreira a pé (12,9%), actividades no medio natural (8,6%), baloncesto (7,7%), tenis (6,9%), atletismo (6%) e pádel (5,9%). Datos obtidos de García e Llopis (2011) para o ano 2010.

20. Fútbol (22%), baloncesto (9%), danza (9%), natación (8%) e fútbol-sá (7%). Datos obtidos de Consejo Superior de Deportes (2011) para o ano 2010.

Obxectivo

Medir a coordinación óculo-pédica a través do manexo dun obxecto en desprazamento.

Desenvolvemento

O executante empeza co balón colocado na zona de saída e a voz do controlador deberá de iniciar a proba. Esta consiste en facer un percorrido de ida e volta en zig-zag controlando o balón.

A proba remata cando o executante supera a liña de saída/chegada co tronco despois de conducir o balón por entre os conos.

Unidade de medida

O tempo mídese en segundos e decimas de segundo.

Normas:

O executante pode conducir o balón con calquera dos dous pés.

Penalízase con 5 segundos cada vez que se salta un cono.

Penalízase con 3 segundos cada vez que se toca o balón coa man.

Material e instalacións

A proba desenvólvese nun terreo liso onde se colocan 5 conos en liña cunha separación de 2 metros entre cada cono.

Da liña de saída ao primeiro cono haberá 2 metros.

Haberá 2 conos delimitando a liña de saída. A separación entre os mesmos será de 1,5 metros.

A distancia total percorrida é de 10 metros.

Deberíase dispoñer como mínimo, de 3 metros libres de obstáculos detrás da liña de saída/chegada, despois do último cono e a cada lado.

Cronómetro.

Sete conos (2 para a saída e 5 colocados en liña).

Cinco picas de 2 m de altura, colocadas verticalmente dentro de cada cono.

A superficie deberá ser chaira e antideslizante.

Balón de fútbol (tamaño nº 5), cunha presión de inflado de entre 0,6 e 1.1 atmosferas (FIFA, 2014).

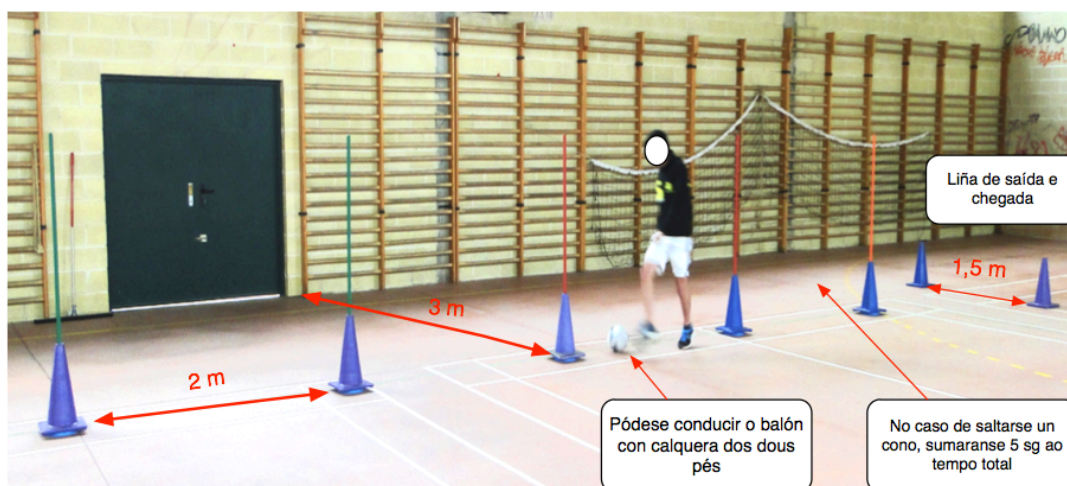


Figura 22

Proba de conducción de balón en zig-zag

2.6.3.2.2.- Bote balón

Para valorar a coordinación óculo-manual utilizamos a proba de bote de balón en zig-zag con percorrido de ida e volta (figura 23). Esta proba aparece referenciada en diferentes traballos (Blázquez Sánchez, 1997; Rodríguez García et al., 2001; Martínez López, 2004; Bañuelos & Ravé, 2005).

Nome

Bote de balón en zig-zag con percorrido de ida e volta.

Obxectivo

Medir a coordinación óculo-manual a través do manexo dun obxecto en desprazamento.

Desenvolvemento

O executante empeza co balón colocado na zona de saída e a voz do controlador deberá de iniciar a proba. Esta consiste en facer un percorrido de ida e volta en zig-zag controlando o balón.

A proba remata cando o executante supera a liña de saída/chegada co tronco despois de conducir o balón por entre os conos.

Unidade de medida

O tempo mídese en segundos e decimas de segundo.

Normas

O executante pode botar o balón con calquera das dúas mans.

Penálizase con 3 segundos cada vez que se salta un cono

Penálizase con 1 segundo cada vez que se toca o balón coa dúas mans simultaneamente, despois da saída.

Material e instalacións

A proba desenvólvese nun terreo liso onde se colocan 5 conos en liña cunha separación de 2 metros entre cada cono.

Da liña de saída ao primeiro cono haberá 2 metros.

Haberá 2 conos delimitando a liña de saída. A separación entre os mesmos será de 1,5 metros.

A distancia total percorrida é de 10 metros.

Deberíase dispoñer como mínimo, de 3 metros libres de obstáculos detrás da liña de saída/chegada, despois do último cono e a cada lado.

Cronómetro

Sete conos (2 para a saída e 5 colocados en liña)

Cinco picas de 2 m de altura, colocadas verticalmente dentro de cada cono.

Balón de baloncesto (tamaño nº 7), cunha presión de inflado tal que, cando se deixe caer dende unha altura de 1,80 m, acade no rebote vertical unha altura de entre 1,40 e 1,60 m de altura.

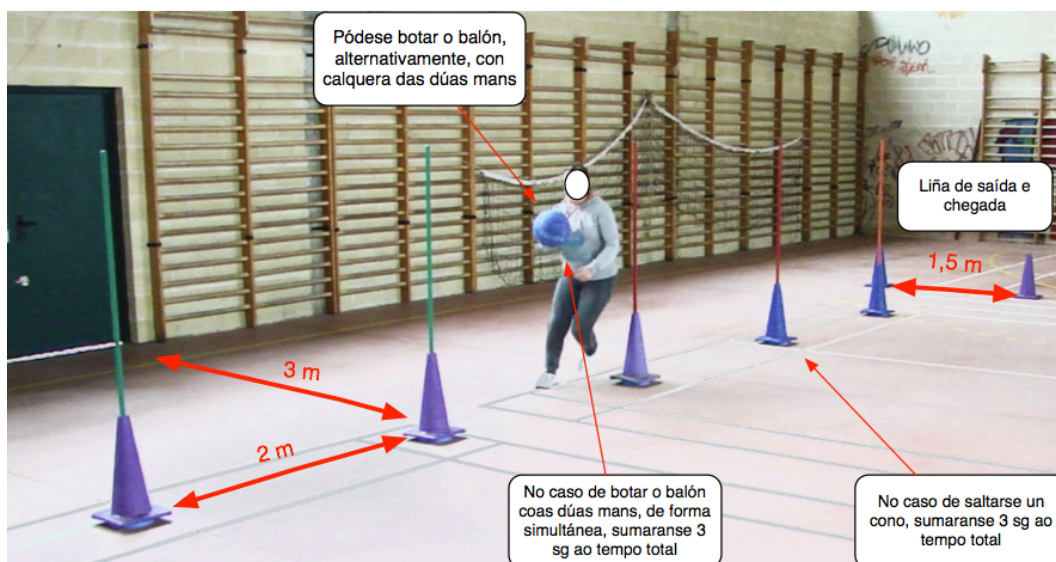


Figura 23
Proba de bote de balón en zig-zag

2.6.3.2.3.- Cálculo CCI

Fíxose unha análise de fiabilidade das dúas probas a través do coeficiente de correlación intraclase (CCI). Os resultados aparecen reflectidos na táboa 18. Pódese observar que, das dúas probas, a de condución de balón é a que acada valores máis altos no CCI en ámbolos dous sexos.

En relación ao sexo, as rapazas acadan valores máis baixos en concordancia con respecto aos rapaces en ámbalas dúas probas.

Dende un enfoque cualitativo, concluímos que os niveis de concordancia oscilan entre bos e moi bos para a proba de condución e moderados e bos para a proba de bote segundo a proposta de interpretación de Landis e Koch (1977).

Táboa 18

Concordancia dos resultados acadados nas proba de bote e condución de balón

	Bote			Condución		
	n	CCI	IC (95%)	n	CCI	IC (95%)
Homes	90	0,64	0,45 – 0,74	100	0,80	0,71 – 0,86
Mulleres	103	0,57	0,42 – 0,69	111	0,70	0,59 – 0,78

CCI: coeficiente de correlación intraclase, IC: intervalo de confianza

2.6.4.- Actimetría

2.6.4.1.- Acelerometría

Para valorar os niveis de compromiso motor dos/as participantes utilizáronse acelerómetros Actigraph (Pensacola, FL, USA) uniaxiais (GT1M) e triaxiais (GT3X e GT3X+). Estes modelos ofrecen resultados comparables, sempre que se analicen os datos con criterios homoxéneos, tales como o tamaño dos epochs e o número de eixos utilizados (Kaminsky & Ozemek, 2012; Robusto & Trost, 2012). Ademais, cando se utilizan con epochs curtos (≤ 5 sg), amosan elevados niveis de concordancia con outros métodos de valoración das condutas motrices máis precisos como son os instrumentos de observación directa (Scruggs, Beveridge & Clocksin, 2005; McClain, Abraham, Brusseau & Tudor-Locke, 2008).

Na táboa 19 aparecen detallados diferentes modelos de acelerómetros, puntos de corte e epochs adoptados en estudos onde se utilizou este dispositivo para medir os niveis de AF en EF. No que respecta aos puntos de corte, destacan os propostos por Freedson, Pober & Janz (2005) e os suxeridos por Puyau, Adolph, Vohra & Butte (2002). Non obstante, é preciso suñar que segue sen haber un consenso claro neste punto (Mota et al., 2007), e probablemente serán redefinidos en investigacións futuras mediante procedementos de validación máis precisos en poboacións específicas como pode ser a infanto-xuvenil.

Estableceuse a captura de datos a 30Hz, con epochs de 1 sg. Posteriormente, utilizando os puntos de corte escollidos, e limitando a análise en función da data e hora de inicio e final, procedeuse a análise de datos.

Táboa 19

Configuración e tipo de acelerómetros utilizados nos estudos sobre valoración dos niveis de AF en EF.

Autor e ano	Modelo	Puntos de corte	Epoch
Aelterman et al. (2012)	CSA 7164, GT1M, GT3X	Puyau et al. (2002). AFMV \geq 3200 counts/min	60 sg
Arnett & Lutz (2003)	Tritrack R3D	Eston et al (1998). AFMV \geq 1772 counts/min	60 sg
Costa Sousa (2006)	GT1M	Freedson et al. (1997). AFMV \geq 1952 counts/min	60 sg
Fairclough (2003)	Tritrac-R3D	Media (Vmag counts . min ⁻¹)	60 sg
Fairclough & Stratton (2003)	Tritrac-R3D	Rowlands et al. (1999). AFMV \geq 1000 counts/min	60 sg
Ferreira (2009)	GT1M	Puyau et al. (2002)	15 sg
Ferreira et al. (2014)	GT1M	Freedson et al. (1997)	15 sg
Fromel et al. (2000)	Caltrac	Gasto enerxético total	
Gao (2012)	GT1M	Puyau e col (2002)	30 sg
Gao, Hannon, Newton & Huang, 2011)	GT1M	Puyau e col. (2002)	30 sg
Gao, Lee, Xiang & Kosma (2011)	Actical	Puyau et al. (2004)	15 sg
Gao, Lochbaum & Podlog (2011)	Actical	Puyau et al. (2004)	15 sg
Gao, Oh & Sheng (2011)	Actical	Puyau et al. (2004)	15 sg
Hastie & Trost (2002)	CSA 7164	AFMV (\geq 3 METs).	60 sg
Huang & Gao (2013)	GT1M	Puayu et al. (2002)	30 sg
Marques Kremer et al. (2012)	GT1M	AFMV \geq 2000 counts/min	5 sg
Martínez (2011)	RT3	AFMV \geq 3 METs	
Matthews-Ewald et al. (2014)	GT3X	Evenson et al. (2008) AFMV \geq 2296 Counts/min	15 sg
Murillo et al. (2014)	CSA 7164	Treuth et al. (2004) AFMV \geq 3000 counts/min	30 sg
Skalik et al. (2009)	Caltrac	AFMV \geq 3 METS	
Smith et al. (2014)	RT3	Rowlands et al. (2004) AFMV \geq 970 counts/min	1 sg
Tzetzis et al. (2002)	CSA 7164	AFMV \geq 4 METS	
Williams (2010)	GT1M	Puyau et al. (2002)	30 sg

AFMV: actividade física moderada e vigorosa

A colocación, orientación e fixación do acelerómetro son factores que pode afectar aos resultados finais (Godfrey, Conway, Meagher & OLaighin, 2008; De Vries, Galindo Garre, Engbers, Hildebrandt & Van Buuren, 2011). Neste caso, o dispositivo ía colocado no lado dereito da cadeira, suxeito cunha cinta elástica e orientado segundo as recomendacións do fabricante (figura 24).



Figura 24
Ubicación correcta do acelerómetro

Para determinar os niveis de AFMV, utilizáronse os puntos de corte establecidos por Puyau et al. (2002).

Actividade física moderada e vigorosa (AFMV) $\geq 3200 \text{ counts} \cdot \text{min}^{-1}$

O epoch (período temporal de análise) utilizado para valorar a AF foi de 1 sg (mínimo que permitía o software) baseándonos no estudo de Sanders et al. (2014).

Despois da captura de datos utilizouse o software Actilife (versión 5.10.0) para descarga e análise dos mesmos. Os datos por suxeito e sesión que resultaban válidos, eran trasladados a unha base de datos onde se almacenaban os rexistros coa información de cada participante.

Os datos de acelerometría considerados como non válidos foron afastados da análise. Os criterios utilizados para determinar como non válidos estes datos para cada sesión foron os seguintes:

Duración da sesión $< 30 \text{ min}$. Tendo en conta os resultados presentados na táboa 11, a partir de análise do tempo de práctica observado en diferentes estudos.

Anotacións no diario de clase que indiquen a non validez dos datos (enfermidade, malestar, lesión, saída da clase por motivos varios, etc..)

Máis dun 60% do tempo na zona 1 (0-159 Counts-1min) implica un compromiso motor moi baixo. Neste caso, revísanse pormenorizadamente os datos da sesión, analizando a gráfica e comparando estes datos cos de compromiso fisiolóxico para identificar posibles erros de medición, ou situacións anómalas (referidas ao punto 2) non anotadas.

2.6.4.2.- Frecuencia cardíaca

Para este estudo utilizáronse varios dispositivos e procedementos para a captura da FC. Así, nunha fase inicial do estudo (curso 2011/2012 e 2012/2013) usouse un sensor modelo “memory belt” dos fabricantes Suunto (Suunto Oy, Vantaa, Finland). Na fase final (curso 2013/2014), o modelo de sensor utilizado foi o ‘dual comfort belt’ (figura 25), do mesmo fabricante. Estes dispositivos detectan, almacenan (memory belt) e transmiten (ambos modelos) a FC, latido a latido, a un receptor conectado ao ordenador. Este, envía os datos ao software firstbeat (Firstbeat Technologies Ltd.) para o seu almacenamento e posterior análise.

A figura 25 amosa a técnica de colocación da cinta peitoral ‘dual comfort belt’. Esta é unha fase clave, xa que, se o sensor non está ubicado na zona correcta, ou a limpeza e preparación dos sensores e a pel non son os adecuados, o número de artefactos xerados pode chegar a invalidar os datos recollidos.

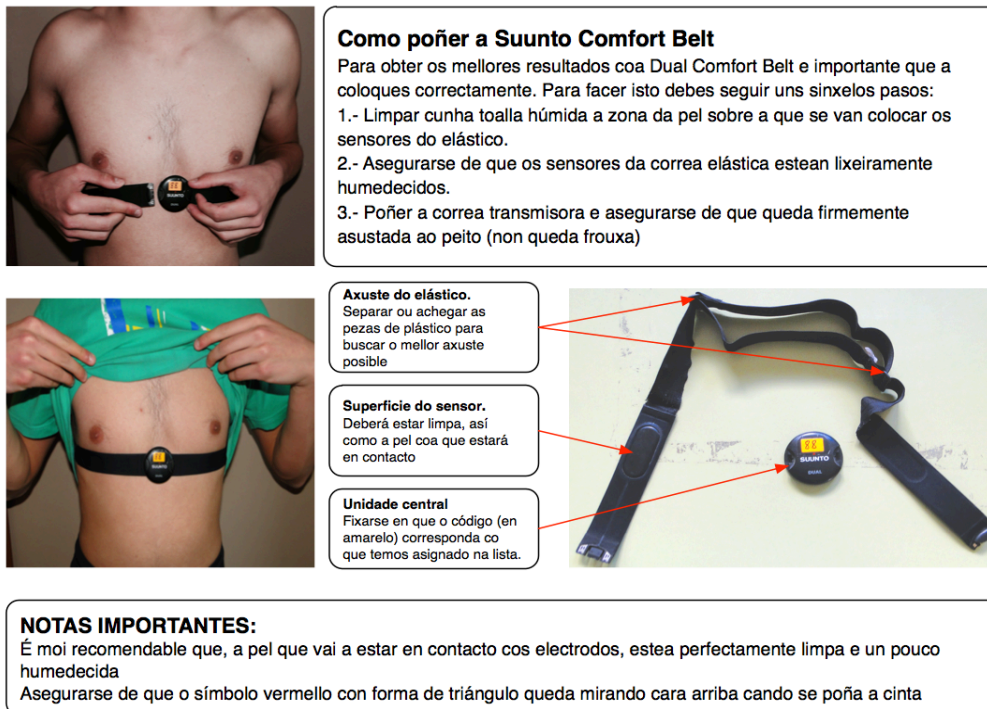


Figura 25
Descrición para a colocación dos monitores de FC

Un aspecto fundamental cando se utilizan cardiofrecuenciómetros para medir a carga de traballo (compromiso fisiolóxico), está relacionado coas zonas de intensidade e cos puntos de corte que delimitan cada zona. Tradicionalmente adóptanse cinco zonas de intensidade; repouso (zona 1), lixeira (zona 2), moderada (zona 3), vigorosa (zona 4) e moi vigoroso ou extremo (zona 5). Este estudo está centrado nas zonas 3 a 5 (AFMV) e 4 a 5 (AFV).

Con respecto a zona de intensidade moderada, non existe un consenso claro no establecemento do limiar de esforzo, oscilando os valores entre un 40-50% da FC_{res} e un 60-70% da $FC_{máx}$. Hai que destacar que o 40% da FC_{res} proposta por Epstein et al. (2001) corresponde, segundo a ACSM, cun 63% da $FC_{máx}$ (Garber et al., 2011). Asemade, o 46% de $VO_{2máx}$ formulado pola ACSM como limiar de esforzo moderado correspóndese cun 65% da $FC_{máx}$ (táboa 20) segundo a ecuación de regresión utilizada

por Ekelund et al. (2001). Hai que ter en conta que estes valores están orientados cara a poboación adulta.

En relación aos valores de FC que identifican a zona de traballo vigoroso, merece especial atención o estudo de Baquet et al. (2003). Estes autores, a partir dunha revisión de 22 traballos na que analizan a relación entre $VO_{2\text{máx}}$ e adaptacións cardiorrespiratorias na poboación infanto-xuvenil, conclúen que hai evidencias suficientes para afirmar que o adestramento de resistencia produce melloras no sistema cardiorrespiratorio en rapaces/zas de diferentes idades, especialmente cando a intensidade de traballo $e \geq 80\%$ da $FC_{\text{máx}}$.

A táboa 20 amosa os valores de intensidade en relación ao consumo de osíxeno ($\%VO_{2\text{máx}}$ e $\%VO_{2\text{res}}$) e varios indicadores da FC ($\%FC_{\text{res}}$ e $\%FC_{\text{máx}}$) que recomenda a ACSM. Fíxose un cálculo da $\%$ de $FC_{\text{máx}}$ en relación ao $\%$ de $VO_{2\text{máx}}$ utilizando a ecuación de Ekelund et al. (2001) deseñada para adolescentes, e que figura no pé da táboa.

Táboa 20

Puntos de corte para diferentes indicadores de intensidade segundo a ACSM.

Fonte: adaptado de Garber et al. (2011)

Intensidade	$\%FC_{\text{res}}$ ou $\%VO_{2\text{res}}$	$\%FC_{\text{máx}}$	$\%VO_{2\text{máx}}$	Ecuación Ekelund ^a $\%VO_{2\text{máx}}$ a $\%FC_{\text{máx}}$
Moi baixa	< 30	<57	< 37	
Baixa	30	57	37	59%
Moderada	40	64	46	65%
Vigorosa	60	77	64	77%
Preto do máximo a máximo	≥ 90	≥ 96	≥ 91	95%

^a $\%FC_{\text{máx}} = 0,664 * \%VO_{2\text{máx}} + 0,348$

$VO_{2\text{máx}}$: consumo máximo de osíxeno, $VO_{2\text{res}}$: consumo de osíxeno de reserva, FC_{res} : frecuencia cardíaca de reserva, $FC_{\text{máx}}$: frecuencia cardíaca máxima

En base a estas consideracións, os puntos de corte adoptados para categorizar as zonas de intensidade do esforzo durante o estudo foron as seguintes:

Actividade física moderada e vigorosa (AFMV) $\geq 65\%$ $FC_{\text{máx}}$

Actividade física vigorosa (AFV) $\geq 80\%$ $FC_{\text{máx}}$

O epoch utilizado foi R-R, e dicir, latido a latido xa que o software non nos permitía modificar este parámetro.

Finalmente, adoptáronse unha serie de criterios que permitían identificar posibles erros na recollida de datos:

Sesión cunha duración < 30 min. Tendo en conta os resultados presentados na táboa 11, a partires da análise do tempo de práctica observado en diferentes estudos.

Unha FC media < 120 ppm e/ou a porcentaxe de tempo en FCZ1 $> 50\%$ indican intensidades de traballo moi baixas e polo tanto deben ser analizados pormenorizadamente para descartar posibles factores que invaliden os datos para unha análise posterior.

Porcentaxe de artefactos $> 60\%$. Cando a porcentaxe de artefactos se situaba entre un 25 e un 50% procedíamos a facer unha inspección visual da gráfica. Si observamos que os erros están distribuídos uniformemente ao longo da gráfica, son aceptados. En caso contrario, son marcados e descartados para a análise posterior.

Anotacións realizadas no diario de clase que aconsellasen descartar os datos (enfermidade, lesión, ausencias, etc).

En caso de que os datos de FC cumpriran algúns destes criterios, valorábase a posibilidade de non incluír estes na mostra final.

2.6.4.3.- Actividade física habitual

O nivel de AF habitual foi medido a través dun cuestionario. A selección do mesmo, estivo baseada nos resultados do estudo de revisión de Chinapaw et al. (2010). Nese traballo, de entre as 61 versións de diferentes cuestionarios analizados, soamente sete recibiron valoración positiva no que respecta a reproducibilidade. A validez foi moi variable, con correlacións entre os cuestionarios e os valores de acelerometría que ía dende moi baixa a alta.

No criterio de reproducibilidade destacan, para a poboación infantil, o PAQ-C²¹, cun ICC = 0.75 e 0.82 para nenos e nenas respectivamente, e para adolescentes, o QAPACE²² (ICC = 0.96) e o OPAQ²³ (ICC = 0.76-0.91). En canto ao criterio de validez (con respecto a acelerometría) identifican como máis válidos os cuestionarios PDPAR²⁴ (r = 0.779 e o SAPAC²⁵ (r = 0,51).

En xeral, destacan que a validez é maior entre os adolescente que os nenos. Apuntan como causa destas diferenzas a limitada capacidade de comprensión e memoria dos segundos con respecto aos primeiros, e as diferenzas nos patróns de actividade entre estas dúas etapas.

Ningún dos cinco cuestionarios recomendados polos autores para a poboación adolescente (QAPACE, OPAQ, SNAP²⁶, PDPAR e SAPAC) están dispoñibles en versión española. Sen embargo, dos propostos para a poboación infantil, o PAQ-C si que está dispoñible neste idioma. Ademais, este cuestionario está validado, conxuntamente co PAQ-A²⁷, a través de varios estudos (Janz, Lutuchy, Wenthe & Levy, 2008; Martínez-Gómez et al., 2009, 2011).

Tomando en consideración estes argumentos, optouse por utilizar o cuestionario PAQ-A (anexo 9) para valorar o nivel de AF habitual entre os participantes no estudo.

Estes cuestionario está composto de 9 preguntas que valoran, nunha escala de 1 a 5, a AF realizada polos adolescentes en diferentes contextos e momentos do día ao longo da semana. Das 9 preguntas soamente se utilizan as 8 primeiras, xa que coa última preténdese saber si os datos reflectidos no cuestionario están condicionados por situacións que poidan alterar os mesmos (enfermidades, exames, viaxes, etc.). A

21. Physical activity questionnaire for children

22. Quantification de l'Activite Physique en Altitude Chez le Enfants

23. Oxford Physical Activity Questionnaire

24. Previous Day Physical Activity Recall

25. Self-administered Physical Activity Questionnaire

26. Synchronised Nutrition and Activity Program

27. Physical activity questionnaire for adolescents

valoración faise a través dunha puntuación global, resultado da media das puntuacións acadadas en cada unha das 8 preguntas. Desgraciadamente, non se atoparon estudos que permitan categorizar o nivel de AF en función da puntuación media acadada no cuestionario.

2.6.5.- Psicometría

2.6.5.1.- Desfrute percibido

Un dos instrumentos máis utilizados para medir o disfrute é a escala PACES. Esta foi deseñada inicialmente por Kendzierski & DeCarlo (1991). Na súa versión orixinal contempla 18 ítems que se valoran nunha escala de 1 a 7 en base a afirmacións bipolares (p.ex. 1.-Abúrreme ... 7.-interesame). A puntuación total obtense sumando tódolos puntos obtidos nas diferentes respostas (Fernández García, Sánchez Bañuelos & Salinero Martín, 2008).

Motl et al. (2001) reduciron o número de cuestións a 16, eliminando dúas cuestións que consideraron pouco relevantes para os adolescentes, e estableceron un escala lickert de 1 (totalmente en desacordo) a 5 (totalmente de acordo) puntos.

Finalmente a escala foi traducida ao Castelán e validada por Moreno et al. (2008). Estes, fixeron unha valoración da súa fiabilidade e obtiveron un valor de 0,89 no alfa de Cronbach. Consequiron isto eliminando os ítems 10, 11 e 14, que eran os que puntuaban máis baixo na análise factorial exploratoria. O instrumento aplicouse a 394 suxeitos con idades comprendidas entre 12 e 54 anos da provincia de Alicante.

A versión da escala PACES utilizada neste estudo é a de Moreno et al. (2008). Esta pódese consultar no anexo 6.

2.6.5.2.- Competencia percibida

Para valorar a “competencia percibida” seleccionouse o cuestionario de valoración do autoconcepto físico PSPP de Fox & Corbin (1989), adaptado e traducido ao castelán

por Moreno & Cervelló (2005), que pasaron a denominalo PSQ (Physical self-questionnaire).

As cualidades que presenta este instrumento son:

Boas propiedades psicométricas

Alta fiabilidade: alfa de Cronbach de 0,89 a 0,69 (Moreno & Cervelló, 2005b)

Adaptado a poboación adolescente española

Rápido de cumprimentar

O cuestionario consta de 30 ítems que se valoran nunha escala de 1 (totalmente en desacordo) a 5 (totalmente de acordo).

Destes 30 ítems, escolléronse para estudo aqueles que valoran a competencia percibida, e dicir, os ítems 1, 14, 16, 20, 21 e 26. A puntuación nesta dimensión é o resultado da media das puntuacións acadadas nos seis ítems.

A escala de auto-concepto físico completa pode consultarse no anexo 7.

2.6.5.3.- Metas de logro

O instrumento seleccionado para valorar o clima motivacional en EF, foi a escala de metas de logro 2x2 de Elliot & McGregor (2001), adaptada a contexto da EF por Guan et al. (2006).

Esta escala foi traducida ao Castelán e validada por Moreno et al. (2008). Os autores valoraron a fiabilidade da mesma a través do alfa de Cronbach, acadando un valor de entre 0,67 e 0,72, en función da dimensión avaliada. A validez de constructo, valorada a través da análise factorial confirmatoria, tamén foi alta.

A escala está composta por 12 ítems que se agrupan en catro categorías (aproximación maestría, aproximación rendemento, evitación maestría e evitación rendemento), correspondéndolle a cada categoría 3 ítems non consecutivos na súa orde de presentación.

A valoración da escala faise a través do promedio acadado nos tres ítems de cada categoría, non existindo un promedio global, se non unha puntuación para cada unha das catro dimensións.

A escala de metas de logro 2 x 2 pode consultarse no anexo 8.

2.6.6.- Sesións

Deseñáronse catro modelos de sesión baseados na clasificación dos tipos de actividade utilizados en varios estudos (táboas 9 e 10), así como nas categorías do apartado “lesson context” do instrumento de observación directa, SOFIT (McKenzie, 2009).

Deste modo, na sesión de condición física (anexo 10), as tarefas realizábanse de forma individual e estaban dirixidas fundamentalmente ao desenvolvemento das cualidades físicas básicas.

Na sesión de deportes colectivos (anexo 11), as tarefas estaban enfocadas cara a posta en práctica das habilidades e destrezas específicas relacionadas con deportes colectivos (baloncesto, balonmán, fútbol e floorball) en situación de xogo real modificado.

Na sesión de habilidades ximnásticas (anexo 12), as tarefas estaban centradas, na súa meirande parte no compoñente perceptivo-motriz, realizadas nun contexto de traballo por grupos, e onde as axudas e o comportamento colaborativo eran fundamentais.

Finalmente, na sesión de xogo libre (anexo 13) os estudantes tiñan liberdade para escoller o tipo de tarefa que máis conectase cos seus intereses, así como a forma de participación (individual ou colectiva).

Todas as sesións estaban estruturadas do seguinte xeito e orde:

1. Recollida dos dispositivos (cardiofrecuenciómetros e acelerómetros), asignados individualmente por código.
2. Cambio de indumentaria no vestiario e colocación dos dispositivos.

3. Quentamento autónomo. Mentres realizan o quentamento, configúrase o sistema e compróbase que todos os dispositivos de FC están transmitindo correctamente.
4. Organización do material
5. Parte principal da sesión: todas as sesións estaban compostas de catro períodos, cunha duración de entre 7 e 8 minutos cada unha (explicación incluída), nos cales o estudantado realizaba as tarefas que correspondían a cada modelo de sesión.
6. Unha vez rematada a parte principal, o estudantado deposita os dispositivos nos sitios dispostos para tal fin e marcha para os vestiarios.

2.7.- Procedementos estadísticos

ANÁLISE DESCRIPTIVA

Fíxose unha análise descriptiva (media e DS, cuartiles e moda) e gráfica (diagramas de caixa, histogramas e gráficos Q-Q) previa, para as variables cuantitativas establecidas.

Para calcular os supostos de normalidade utilizouse o test de kolmogorov-Smirnov con corrección de Lilliefors.

Con aqueles datos que non cumprían os supostos de normalidade, realizáronse diferentes tipos de transformacións en función da distribución dos mesmos (raíz cadrada, logarítmica, exponencial, box-cox). Ao non acadar a maior parte das variables, os criterios mínimos de normalidade, utilizáronse fundamentalmente procedementos estadísticos non paramétricos. O nivel de significación estadística utilizado foi de 0,05, a dúas colas.

Para a análise descriptiva das variables cualitativas, utilizáronse a frecuencia e porcentaxe de casos, así como o deseño de táboas de continxencia.

ANÁLISE INFERENCIAL: DIFERENZAS ENTRE MOSTRAS

Para valorar o efecto das variables cualitativas sobre as variables de carga utilizouse o paquete nparLD ²⁸ (Noguchi, Gel, Brunner & Konietzschke, 2012). Esta ferramenta, permite facer unha análise factorial de datos lonxitudinais (medidas repetidas) que non seguen unha distribución normal. Ademais, aporta información sobre o efecto relativo de tratamento (ERT). Este indicador reflexa a tendencia para un grupo de participantes de acadar maiores (ou menores) puntuacións na variable resultado, comparadas coas puntuacións de todos os participantes do estudo. O efecto relativo de tratamento oscila nun rango de 0 a 1. Se a hipótese nula fose certa, todos os grupos comparados deberían de ter un efecto relativo de tratamento igual a 0,5 (Erceg-Hurn & Mirosevich, 2008).

As análises post-hoc desenvóléronse a través do test de Mann-Whitney para mostras independentes, e o test de Wilcoxon para mostras relacionadas. En ambos casos escolleuse a opción do SPSS “excluir casos segundo proba”. O nivel de significación estadística utilizado foi de $p < 0,05$, con corrección de Holm.

Para calcular o tamaño de efecto das diferenzas observadas entre mostras dependentes e independentes que non seguían unha distribución normal, utilizouse o Delta de Cliff, a través da función cliff.delta do paquete ‘effsize’ (Torchiano, 2013). Seguíronse as recomendacións de varios autores (Hogarty & Kromrey, 1999; Vargha & Delaney, 2000; Leech & Onwuegbuzie, 2002), que o consideran un índice robusto cando non se cumpren os supostos de normalidade e homoxeneidade de varianzas. A función ‘effsize’ aporta o valor delta, a magnitude do efecto, os intervalos de confianza e a valoración cualitativa do mesmo.

Cando os datos seguían unha distribución normal, utilizouse a d de Cohen como indicador do tamaño das diferenzas entre grupos. A interpretación do tamaño de efecto (TE) fíxose seguindo a guía proposta por Cohen (1988), onde 0,2 representa un TE pequeno, 0,5 moderado e 0,8 grande.

ANÁLISE INFERENCIAL: ASOCIACIÓN ENTRE VARIABLES.

28. nonparametric longitudinal data

Para calcular as correlacións bivariadas utilizouse a Rho de Spearman. O tamaño de efecto valorouse cualitativamente utilizando o criterio orientador de Morales (2008) onde este é tipificado como; moi baixo ($r \leq 0,19$), baixo ($r = 0,20$ a $0,39$), moderado ($r = 0,40$ a $0,59$), alto ($0,60$ a $0,79$) e moi alto ($r \geq 0,80$).

Todos os procedementos estadísticos utilizados desenvolvéronse co software estadístico 'R Studio' (V. 0.98) e SPSS (V. 22)

Capítulo 3.- Resultados

3.1.- Descritivos variables

As táboas 21 e 22 amosan a análise descriptiva e as diferenzas entre sexos e grupo etario das variables mediadoras utilizadas no estudo.

Con aquelas variables, cuxa distribución dos datos non cumprían os supostos de normalidade, utilizouse o contraste de Mann-Whitney para determinar as diferenzas en relación ao sexo ou ao grupo etario, a mediana como medida de tendencia central e o valor delta de Cliff para valorar o tamaño de efecto. Cando a distribución era normal, utilizouse a t de Student, a media coa desviación estándar, e a d de Cohen. En todos os casos, expónse o tamaño mostral para cada variable moderadora.

Na táboa 21 podemos observar que hai diferenzas significativas en función do sexo en practicamente todas as variables moderadoras. Unicamente nas variables ‘dinamometría manual’, ‘Flexibilidade’ e na dimensión ‘aproximación rendemento’ da escala de metas de logro, as diferenzas entre sexos foron non significativas. As diferenzas máis grandes aparecen nas variables que valoraban a coordinación óculo-segmentaria (bote e conducción), a competencia percibida, o $VO_{2máx}$, a % de graxa corporal e o nivel de AF habitual.

Táboa 21

Análise descritiva e diferenzas nos valores das variables mediadoras en función do sexo

	Homes		Mulleres		p-valor	δ de Cliff
	n	Mdn	n	Mdn		
Grx (%)	132	18,2	147	27,5	0,001	- 0,65 (G)
VO2 (ml/kg/min)	132	46,4	273	38,5	0,001	0,73 (G)
DM (P_k^{5th})	131	60	144	40,0	0,053	0,13 (N)
SH (P_k^{5th})	109	45	114	25,0	0,001	0,26 (P)
Axilid (P_k^{5th})	130	22,5	144	15,0	< 0,001	0,27 (P)
Flex (P_k^{5th})	131	75	145	70,0	0,192	0,09 (N)
Willonx (pixels)	107	5,44	111	4,56	< 0,001	0,46 (M)
Bote (sg)	109	9,9	115	12,1	< 0,001	-0,64 (G)
Conducción (sg)	109	13,2	114	20,1	< 0,001	-0,80 (G)
ApMaes (1-5)	91	4,33	114	4,22	0,050	0,16 (P)
ApRdto (1-5)	91	3,00	114	3,00	0,436	0,06 (N)
EvMaes (1-5)	91	3,00	114	3,33	0,017	-0,19 (P)
EvRdto (1-5)	91	3,00	114	3,53	0,008	-0,22 (P)
NAFH (1-5)	97	2,70	121	2,22	< 0,001	0,52 (G)
t de Student	n	M \pm DS	n	M \pm DS	p-valor	d de Cohen
Disfrute (1-5)	91	4,31 \pm 0,37	114	3,98 \pm 0,61	< 0,001	0,66 (M)
PSPP_CP (1-5)	90	3,43 \pm 0,80	113	2,61 \pm 0,81	< 0,001	1,64 (G)

δ de Cliff: tamaño de efecto (delta de Cliff). Neglixible (N), pequeno (P), moderado (M), grande (G)

Grx = % de graxa corporal; VO2 = consumo máximo de O2 (ml/kg/min)

DM = dinamometría manual (ventiles); SH = salto horizontal (ventiles); Axilid = axilidade (ventiles); Flex = flexibilidade (ventiles)

Bote = resultados da proba de bote de balón en zig-zag (en segundos); Conducción = resultado da proba de conducción de balón en zig-zag (en segundos); Willonx = distancia percorrida polo centro de masas. Medida en pixels nunha pantalla de resolución 1024*768

ApMaes = aproximación maestría; ApRdto = aproximación rendemento; EvMaes = evitación maestría; EvRdto = evitación rendemento; Disfrute = disfrute percibido; PSPP_CP = competencia percibida

NAFH = nivel de actividade física habitual

A táboa 22 amosa os datos descritivos e as diferenzas nas variables moderadoras en función do grupo etario. Como se pode apreciar, aproximadamente a terceira parte das variables amosan diferenzas significativas. Entre estas, soamente as variables ‘aproximación maestría’ e ‘competencia percibida’ acadaron un tamaño de efecto moderado. No resto, o tamaño das diferenzas foi pequeno.

Táboa 22

Análise descriptiva e diferenzas nos valores das variables mediadoras en función do grupo etario

	12-13 anos		14-16 anos		p-valor	δ de Cliff
	n	Mdn	n	Mdn		
Grx (%)	129	24,5	150	24,5	0,973	< 0,01 (N)
VO2 (ml/kg/min)	128	41,2	145	40,5	0,051	0,14 (N)
DM (P _k ^{5th})	129	55,0	146	40,0	0,157	0,10 (N)
SH (P _k ^{5th})	97	45,0	126	25,0	0,107	0,12 (N)
Axillid (P _k ^{5th})	129	20,0	145	20,0	0,005	-0,19 (P)
Flex (P _k ^{5th})	130	70,0	146	72,5	0,861	0,01 (N)
WiiLonx (pixels)	93	5,26	125	4,82	0,003	0,23 (P)
Bote (sg)	96	11,6	128	10,0	0,030	0,17 (P)
Conducción (sg)	96	17	127	15,7	0,159	0,11 (N)
ApMaes (1-5)	97	4,50	108	4,00	0,000	0,41 (M)
ApRdto (1-5)	97	2,67	108	3,00	0,226	-0,10 (N)
EvMaes (1-5)	97	3,33	108	3,00	0,224	0,10 (N)
EvRdto (1-5)	97	3,67	108	3,11	0,109	0,13 (N)
Disfrute	97	4,31	108	4,09	0,072	0,15 (N)
t de Student	n	M ± DS	n	M ± DS	p-valor	d de Cohen
Competencia percibida	95	3,13 ± 0,90	108	2,84 ± 0,88	0,021	0,58 (M)
NAFH	99	2,58 ± 0,56	119	2,35 ± 0,56	0,003	0,46 (P)

δ de Cliff: tamaño de efecto (delta de Cliff). Neglixible (N), pequeno (P), moderado (M), grande (G)

Grx = % de graxa corporal; VO2 = consumo máximo de O2 (ml/kg/min)

DM = dinamometría manual (ventiles); SH = salto horizontal (ventiles); Axillid = axilidade (ventiles); Flex = flexibilidade (ventiles)

Bote = resultados da proba de bote de balón en zig-zag (en segundos); Conducción = resultado da proba de conducción de balón en zig-zag (en segundos); WiiLonx = distancia percorrida polo centro de masas. Medida en pixels nunha pantalla de resolución 1024*768

ApMaes = aproximación maestría; ApRdto = aproximación rendemento; EvMaes = evitación maestría; EvRdto = evitación rendemento; Disfrute = disfrute percibido; PSCP_CP = competencia percibida

NAFH = nivel de actividade física habitual

Fíxose unha análise descriptiva das variables resposta (ACZ34, FCZ35 e FCZ45), categorizando os resultados en función das variables identificadoras (sexo, idade e tipo de sesión). A táboa 23 reflexa os resultados desta análise, onde aparecen representados o tamaño mostral e os valores da porcentaxe de tempo sobre o total medido nas sesións. Este, é inferior aos 50 minutos do tempo normativo de clase. O valor promedio da duración das medicións foi de 31 minutos e 38 segundos. Soamente se utilizaron os datos daqueles suxeitos que tiñan dúas ou máis sesións con valores completos en cada variable de carga.

Táboa 23

Valores descritivos das variables de carga, categorizados por tipo de sesión, sexo e grupo etario

		Homes		Mulleres		12-13 anos		14-16 anos		Global	
		n	Mdn ^a (% tempo)	n	Mdn ^a (% tempo)	n	Mdn ^a (% tempo)	n	Mdn ^a (% tempo)	n	Mdn ^a (% tempo)
ACZ34	CF	74	53,8	92	50,1	83	52,0	83	52,1	166	52,1
	DC	65	47,3	90	37,4	77	44,8	78	41,2	155	41,3
	HX	73	28,8	84	21,8	78	25,2	79	23,8	157	24,8
	XL	72	40,0	80	26,7	82	30,5	70	35,7	152	32,7
	Total	284	43,9	346	33,6	320	38,9	310	39,1	630	38,9
FCZ35	CF	104	93,8	111	96,5	97	93,7	118	96,6	215	94,9
	DC	104	98,2	113	99,1	98	99,1	119	98,3	217	98,7
	HX	89	80,8	80	87,7	79	86,1	90	81,6	169	84,6
	XL	109	94,9	110	94,9	102	94,6	117	94,9	219	94,9
	Total	406	94,6	414	96,9	376	95,0	444	96,1	820	95,9
FCZ45	CF	104	50,5	111	64,4	97	55,7	118	60,0	215	58,1
	DC	104	71,6	113	66,8	98	72,2	119	69,1	217	69,2
	HX	89	24,5	80	39,6	79	39,2	90	24,2	169	30,5
	XL	109	52,5	110	44,3	102	49,1	117	49,1	219	49,1
	Total	406	49,4	414	54,0	376	53,2	444	49,1	820	50,9

^a os valores da mediana están expresados en porcentaxe de tempo sobre a duración total da medición (a duración media dos rexistros foi de 31'38").

ACZ34: actividade física moderada e vigorosa. Acelerometría.

FCZ35: actividade física moderada e vigorosa. Frecuencia cardíaca.

FCZ45: actividade física vigorosa. Frecuencia cardíaca.

3.2.- Sesións, sexo e grupo etario

Para determinar si as variables tipo de sesión, sexo e grupo etario tiñan efecto sobre as variables resposta (ACZ34, FCZ35 e FCZ45), utilizamos o paquete ‘nparLD’, configurando como factor de medidas repetidas (intra-suxeito) o tipo de sesión e como factores inter-suxeitos o sexo e o grupo etario.

A táboa 24 contén os resultados da ANOVA, obtidos a partires da función `f2.ld.fl` do paquete `nparLD`. Soamente se utilizaron os datos de suxeitos que tiñan dúas o máis sesións con valores para cada variable de carga. Por exemplo, os datos dun suxeito “x” para variable ACZ34 eran válidos, si os valores desta variable estaban presentes en polo menos dúas sesións.

Táboa 24

ANOVA das variables de carga en relación ao tipo de sesión, sexo e grupo etario.

FACTOR	ANOVA*							
	ACZ34			FCZ35			FCZ45	
	F	Graos de liberdade		Sig	F	Graos de liberdade		Sig
		Numerador	Denominador			Numerador	Denominador	
Sexo	40,9	1	∞	< 0,0001	5,77	1	∞	0,016
Grupo etario	0,24	1	∞	0,821	0,00	1	∞	0,941
Tipo de sesión	112,4	2,81	∞	< 0,0001	55,2	2,82	∞	< 0,0001
Sexo x grupo etario	1,84	1	∞	0,174	0,33	1	∞	0,567
Sexo x tipo de sesión	3,43	2,81	∞	0,018	3,84	2,82	∞	0,011
Grupo etario x tipo de sesión	1,28	2,81	∞	0,281	2,83	2,82	∞	0,040
Sexo x grupo etario x tipo de sesión	0,22	2,81	∞	0,869	0,40	2,82	∞	0,739

* O test de ANOVA foi calculado co modelo F2_LD_F1 do paquete estatístico R Studio.

ACZ34: Acelerometría. AF moderada e vigorosa (% de tempo)

FCZ35: Frecuencia cardíaca. AF moderada e vigorosa (% de tempo)

FCZ45: Frecuencia cardíaca. AF vigorosa (% de tempo)

Sexo: masculino, feminino

Grupo etario: 12-13, 14-16

tipo de sesión: condición física (CF), deportes colectivos (DC), habilidades ximnásticas (HX) e xogo libre (XL)

A análise estatística revela que o tipo de sesión e a interacción do sexo x tipo de sesión teñen efecto significativo sobre as tres variables de carga.

Obsérvase tamén efecto significativo do factor sexo sobre as variables de carga ACZ34 e FCZ35, non aparecendo o mesmo sobre a variable FCZ45.

O efecto da combinación do grupo etario x tipo de sesión, soamente resultou significativo na variable de carga FCZ35, non observándose efecto significativo sobre as outras variables de carga.

Non se observan efectos significativos do factor grupo etario e das combinacións do sexo x grupo etario, e sexo x grupo etario x tipo de sesión, sobre ningunha das variables de carga.

3.2.1.- Diferenzas por sexo

A análise post-hoc das diferenzas entre sexos, para cada tipo de sesión e globalmente, levouse a cabo utilizando o test de Mann-Whitney ($p < 0,05$). Os resultados aparecen representados na táboa 25. Para o cálculo dos tamaños de efecto utilizouse o delta de Cliff.

Con respecto aos datos de acelerometría, os resultados amosan diferenzas significativas entre sexos, tanto por tipo de sesión como globalmente (táboa 25). Non obstante, o tamaño das diferenzas é dependente do tipo de sesión. Así, estas son pequenas nas sesións de CF e DC, e medianas e grandes nas sesións de HX e XL

respectivamente. En tódolos casos os rapaces acadan valores máis altos que as rapazas (figura 26).

Con respecto aos datos de FC, as diferenzas por sexo resultaron significativas e de tamaño pequeno na sesión de CF (FCZ35 e FCZ45), na sesión de DC (FCZ35) e na sesión de HX (FCZ45). Globalmente, as diferenzas por sexo, foron estatisticamente significativas para ámbalas dúas variables de carga fisiolóxica, aínda que o tamaño de efecto resultou moi pequeno (neglixible).

As rapazas acadaron valores máis altos que os rapaces en practicamente todas as sesións (agás na sesión de XL) e globalmente (figuras 25 e 26), en ámbalas dúas variables de carga (FCZ35 e FCZ45).

Táboa 25

Diferenzas entre as variables de carga en función do sexo, para cada tipo de sesión e globalmente

	Sesión	U	Z	p	δ Cliff	
					valor	IC (95%)
ACCZ34	CF	2465,5	3,05	0,002	0,28 (P)	0,12 a 0,42
	DC	2122,5	2,91	0,004	0,27 (P)	0,12 a 0,41
	HX	1672	4,91	0,000	0,45 (M)	0,30 a 0,58
	XL	1428	5,36	0,000	0,50 (G)	0,37 a 0,62
	Global	36355	5,62	0,000	0,26 (P)	0,18 a 0,33
FCZ35	CF	4415,5	-2,98	0,003	-0,24 (P)	-0,26 a -0,10
	DC	4747,5	-2,47	0,013	-0,19 (P)	-0,32 a -0,05
	HX	3011,5	-1,73	0,084	-0,15 (P)	-0,27 a -0,03
	XL	5665,5	-0,70	0,481	0,05 (N)	-0,08 a 0,19
	Global	73089,5	-3,24	0,001	-0,13 (N)	-0,20 a -0,06
FCZ45	CF	4112	-3,42	0,001	-0,27 (P)	-0,40 a -0,13
	DC	5841	-0,76	0,940	-0,00 (N)	-0,14 a 0,13
	HX	2901	-2,07	0,038	-0,18 (P)	-0,30 a -0,06
	XL	5551	-0,95	0,344	0,07 (N)	-0,07 a 0,21
	Global	76569	-2,20	0,028	-0,09 (N)	-0,15 a -0,02

condición física (CF), deportes colectivos (DC), habilidades ximnásticas (HX), xogo libre (XL)

ACCZ34: Acelerometría. AF moderada e vigorosa

FCZ35: Frecuencia cardíaca. AF moderada e vigorosa

FCZ45: Frecuencia cardíaca. AF vigorosa

IC: intervalo de confianza (95%)

δ Cliff: tamaño de efecto (delta de Cliff). N: neglixible, P: Pequeno, M: Mediano, G: Grande

3.2.2.- Diferenzas por tipo de sesión

A análise post-hoc, para valorar as diferenzas nas variables de carga entre tipos de sesión, desenvolveuse utilizando o test de Wilcoxon ($p < 0,05$) con corrección de holm. Os resultados aparecen representados na táboa 26. Para o cálculo dos tamaños de efecto entre sesións utilizouse o delta de Cliff.

Táboa 26

Diferenzas entre sesións nas variables de compromiso motor e fisiolóxico. Categorizado por sexo

		Homes					Mulleres				
Sesi3ns		N	Z	P (holm)	δ Cliff		N	Z	P (holm)	δ Cliff	
					Valor	IC (95%)				Valor	IC (95%)
ACCZ34	DC-CF	61	-0,30	0,771	-0,18 (P)	-0,38 a 0,03	83	1,94	0,052	-0,32 (P)	-0,48 a -0,13
	HX-CF	63	-5,44	< 0,001	-0,72 (G)	-0,83 a -0,54	73	-7,26	< 0,001	-0,89 (G)	-0,95 a -0,78
	HX-DC	54	-5,19	< 0,001	-0,64 (G)	-0,76 a -0,47	70	-6,76	< 0,001	-0,69 (G)	-0,79 a -0,55
	XL-CF	64	-2,57	0,021	-0,46 (M)	-0,62 a -0,26	69	-4,82	< 0,001	-0,66 (G)	-0,78 a -0,49
	XL-DC	53	-2,77	0,017	-0,24 (P)	-0,41 a -0,04	65	-4,88	< 0,001	-0,39 (M)	-0,53 a -0,22
	XL-HX	69	-4,09	< 0,001	0,50 (G)	0,32 a 0,64	73	-4,00	< 0,001	0,37 (M)	0,20 a 0,52
FCZ35	DC-CF	92	-3,82	< 0,001	0,29 (P)	0,13 a 0,43	103	-4,40	< 0,001	0,25 (P)	0,10 a 0,39
	HX-CF	80	-5,04	< 0,001	-0,33 (P)	-0,47 a -0,16	76	-4,46	< 0,001	-0,39 (M)	-0,53 a -0,22
	HX-DC	77	-6,80	< 0,001	-0,54 (G)	-0,66 a -0,39	73	-6,41	< 0,001	-0,57 (G)	-0,69 a -0,43
	XL-CF	95	-1,31	0,192	0,10 (N)	-0,06 a 0,25	100	-1,92	0,055	-0,20 (P)	-0,35 a -0,05
	XL-DC	97	-3,67	< 0,001	-0,19 (P)	-0,34 a -0,04	103	-5,94	< 0,001	-0,44 (M)	-0,56 a -0,30
	XL-HX	81	-5,86	< 0,001	0,38 (M)	0,22 a 0,52	72	-2,77	0,011	-0,20 (P)	-0,03 a 0,36
FCZ45	DC-CF	92	-4,24	< 0,001	0,29 (P)	0,13 a 0,44	103	-2,42	0,025	0,10 (N)	-0,06 a 0,25
	HX-CF	80	-5,89	< 0,001	-0,45 (M)	-0,58 a -0,29	76	-5,60	< 0,001	-0,48 (G)	-0,61 a -0,32
	HX-DC	77	-7,31	< 0,001	-0,54 (G)	-0,66 a -0,40	73	-5,99	< 0,001	-0,47 (M)	-0,60 a -0,32
	XL-CF	95	-0,50	0,62	0,00 (N)	-0,16 a 0,16	100	-3,88	< 0,001	-0,31 (P)	-0,45 a -0,16
	XL-DC	97	-5,59	< 0,001	-0,31 (P)	-0,45 a -0,15	103	-5,68	< 0,001	-0,33 (M)	-0,47 a -0,18
	XL-HX	81	-6,13	< 0,001	0,41 (M)	0,26 a 0,55	72	-2,50	0,025	0,17 (P)	0,00 a 0,33

P (holm): nivel de significación con axuste de holm.

δ Cliff: delta de Cliff calculado coa función 'cliff's delta' do paquete 'orddom'. Interpretación do tamaño de efecto aportada pola función 'cliff's delta': (N: negligible, P: pequena, M: mediana, G: grande)

Sesións: condición física (CF), deportes colectivos (DC), habilidades ximnásticas (HX), xogo libre (XL)

ACCZ34: % de tempo en actividade física moderada e vigorosa (AFMV) medida con acelerometría

FCZ35: % de tempo en actividade física moderada e vigorosa (AFMV) medida a través da FC.

FCZ45: % de tempo en actividade física vigorosa (AFV) medida a través da FC.

A figura 26 amosa a distribución dos valores (táboa 23) da variable de compromiso motor que identifica a zona de intensidade moderada e vigorosa (ACZ34). Rapaces e rapazas acadan os valores máis altos nas sesións de CF e DC. As diferenzas entre ambos tipos de sesión (táboa 26) foron estatisticamente non significativas en ambos os dous sexos.

As diferenzas que se establecen entre as sesións de CF e DC, con respecto as sesións de HX e XL, resultaron significativas e de tamaño moderado a grande en ambos os dous sexos. Agás no par XL-DC, en homes, onde o tamaño de efecto foi pequeno.

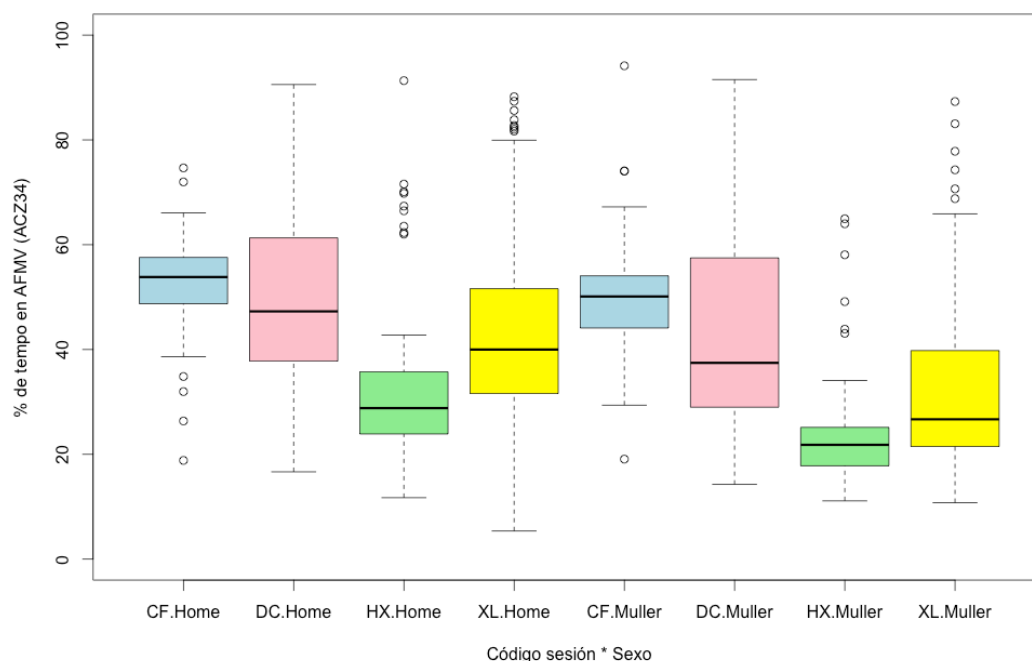


Figura 26
Distribución dos valores da variable ACZ34. Categorizados por sexo e tipo de sesión

O gráfico 25 amosa a distribución dos valores (táboa 23) da variable de carga fisiolóxica que identifica a zona de intensidade moderada e vigorosa (FCZ35). Os valores máis altos acádanse na sesión de DC seguida da sesión CF (táboa 23), onde nos homes, os valores son semellantes aos acadados na sesión de XL. A sesión menos activa resultou ser a de HX.

As diferenzas foron estatisticamente significativas entre todas as sesións para ámbolos dous sexos (táboa 26), agás no par CF-XL onde estas resultaron non significativas. O tamaño de efecto foi pequeno no par DC-CF e moderado no par HX-DC. Nos pares restantes, os tamaños de efecto oscilaron entre pequeno e moderado en función do sexo.

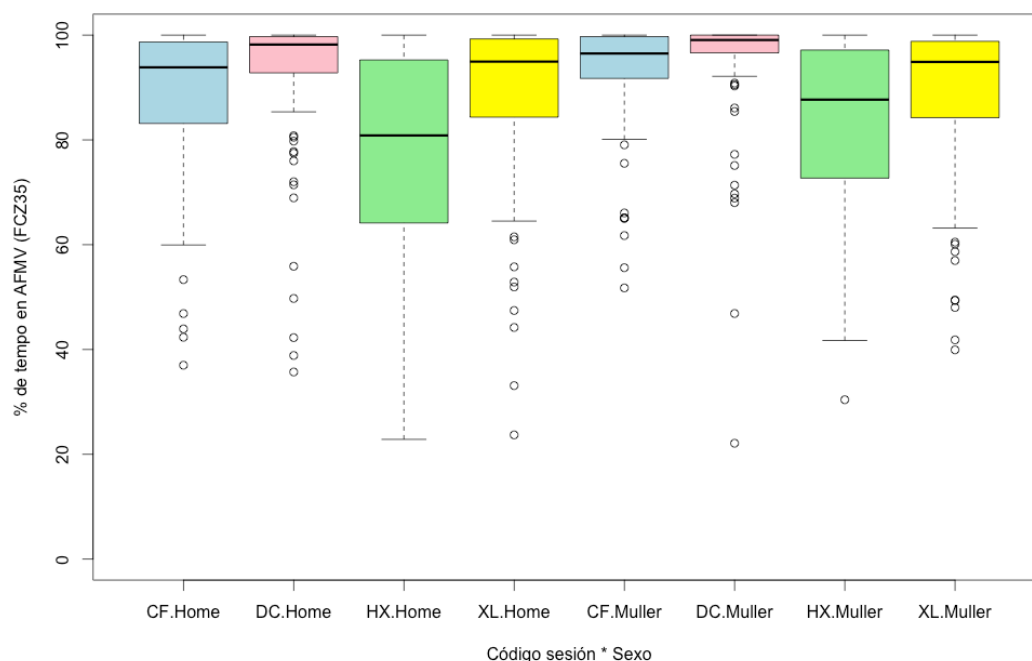


Figura 27

Distribución dos valores da variable FCZ35. Categorizados por sexo e tipo de sesión

A figura 28 amosa a distribución dos valores (táboa 23) da variable de carga fisiolóxica que identifica a zona de intensidade vigorosa (FCZ45).

Os homes acadan os valores máis altos na sesión de DC (táboa 23), seguida das sesións de CF e XL, entre as cales non se atopan diferenzas estatisticamente significativas (táboa 26). A sesión menos activa foi a de HX. Os tamaños de efecto das comparacións que amosan diferenzas significativas, oscilan entre pequenos para o par DC-CF, moderados para o par XL-DC e grandes no resto.

No caso das mulleres, todas as diferenzas atopadas foron estatisticamente significativas. O tamaño de efecto foi pequeno nos pares CF-DC, HX-XL, XL-CF, grande no par HX-DC e moderados no resto.

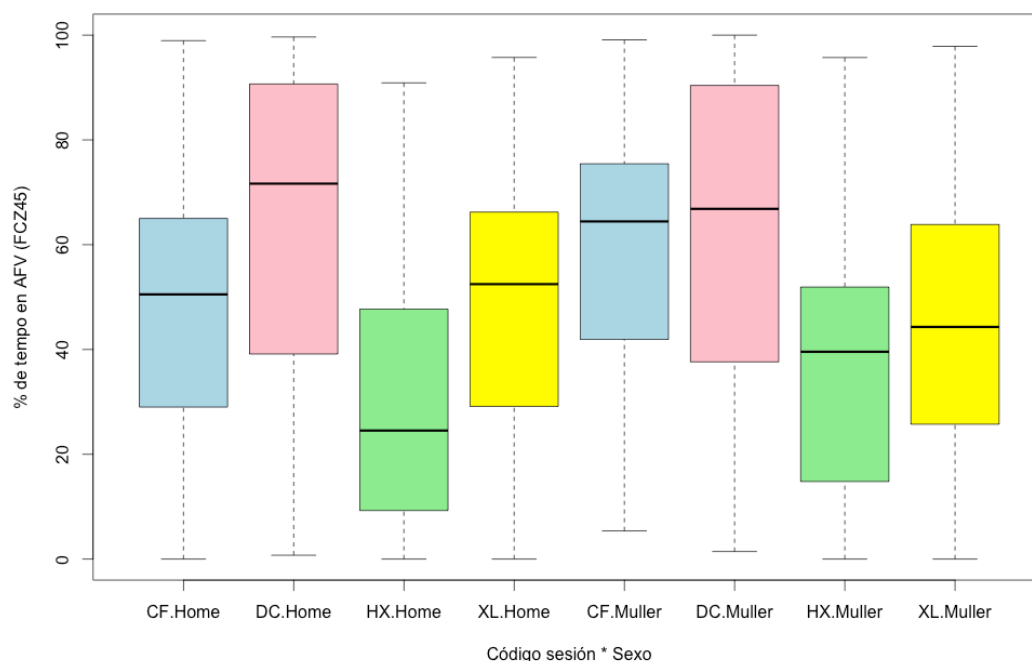


Figura 28
Distribución dos valores da variable FCZ45. Categorizados por sexo e tipo de sesión

3.3.- Perfil antropométrico

Determinouse o efecto do perfil antropométrico, de forma illada e de forma combinada co sexo e o tipo de sesión, sobre as variables resposta (ACZ34, FCZ35 e FCZ45), a través da función `f2.ld.fl` integrada no paquete 'nparLD', configurando como factor intra-suxeito o tipo de sesión, e como factores inter-suxeito o sexo e o perfil antropométrico (normopeso e sobrepeso/obesidade).

A táboa 27 amosa os resultados desta análise para as tres variables de carga, evidenciando un efecto do perfil antropométrico sobre as variables ACZ34 e FCZ35, que non se observa sobre a variable FCZ45.

Así mesmo, atópase efecto estatisticamente significativo da interacción perfil antropométrico x tipo de sesión, sobre as variables de carga ACZ34 e FCZ45.

A interacción entre sexo x perfil antropométrico ou sexo x perfil antropométrico x tipo de sesión, non amosa efectos estatisticamente significativos con ningunha das variables de carga.

A análise do efecto relativo de tratamento (ERT) indica que os suxeitos con normopeso acadan valores de compromiso motor máis altos (ERT = 0,55) que os suxeitos con sobrepeso/obesidade (ERT = 0,44).

Táboa 27

ANOVA das variables de carga en relación a tipo de sesión, sexo e grupo antropométrico

FACTOR	ANOVA*											
	F	ACZ34		Sig	F	FCZ35		Sig	F	FCZ45		Sig
		Numerador	Denominador			Numerador	Denominador			Numerador	Denominador	
Sexo	35,9	1		< 0,0001	2,61	1		0,106	1,31	1		0,250
PerfAntrop	20,2	1		< 0,0001	10,3	1		0,001	3,02	1		0,082
Tipo de sesión	109,1	2,78		< 0,0001	46,8	2,79		< 0,0001	59,1	2,79		< 0,0001
Sexo x PerfAntrop	2,01	1		0,156	0,30	1		0,584	0,14	1		0,712
Sexo x tipo de sesión	1,93	2,78		0,126	3,64	2,79		0,014	4,32	2,79		0,006
PerfAntrop x tipo de sesión	4,69	2,78		0,004	1,83	2,79		0,143	3,59	2,79		0,015
Sexo x PerfAntrop x tipo de sesión	0,16	2,78		0,914	0,31	2,79		0,803	0,73	2,79		0,524

* O test de ANOVA foi calculado co modelo F2_LD_F1 do paquete nparLD executado no paquete estatístico R Studio.

ACZ34: Acelerometría. AF moderada e vigorosa (% de tempo)

FCZ35: Frecuencia cardíaca. AF moderada e vigorosa (% de tempo)

FCZ45: Frecuencia cardíaca. AF vigorosa (% de tempo)

Sexo: Home, Muller

PerfAntrop: perfil antropométrico (normopeso, sobrepeso/obesidade)

Na figura 29 están representados os valores do efecto relativo de tratamento en cada unha das variables categorizadas por grupo antropométrico. Na mesma figura, pódese observar como o grupo de normopeso acadaba valores máis altos de compromiso motor que o grupo con sobrepeso/obesidade en todas as sesións, tal como se indicou anteriormente. Os resultados nas variables de carga fisiolóxica son opostos aos de acelerometría. Así, o grupo de normopeso acadaba valores máis baixos de compromiso fisiolóxico que o grupo de sobrepeso/obesidade. Unicamente, na sesión de XL, para a variable FCZ45, o grupo de sobrepeso/obesidade obtén valores lixeiramente máis baixos que o de normopeso.

A análise das diferenzas por grupo antropométrico en cada tipo de sesión, realizouse a través da función fl.lid.fl, integrada no paquete nparLD. Esta revelou que existen diferenzas significativas na variable ACZ34 en todas as sesións, agás na sesión de CF, mentres que nas variables FCZ35 e FCZ45 soamente aparecen diferenzas significativas na sesión de CF.

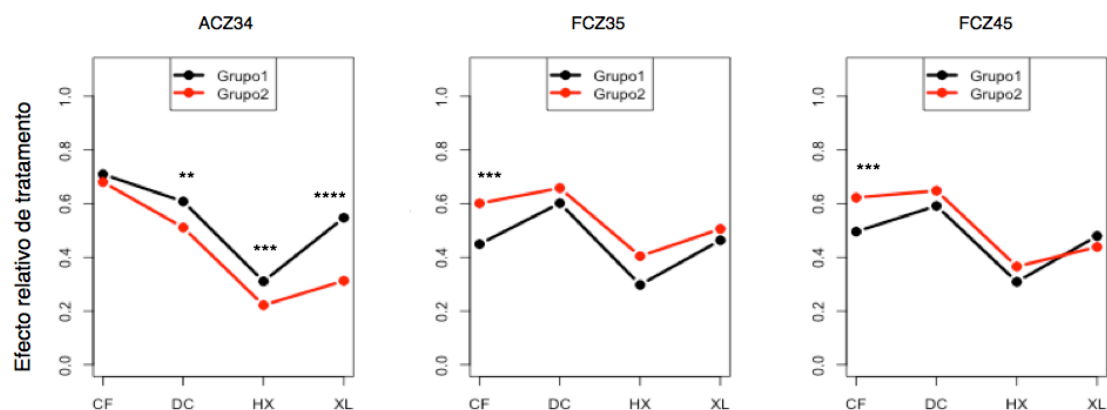


Figura 29

Efectos relativos de tratamento categorizados por grupo antropométrico en función da % de graxa corporal.

Nota: Grupos: normopeso (1), sobrepeso/obesidade (2). Sesións: condición física (CF), deportes colectivos (DC), habilidades ximnásticas (HX), xogo libre (XL). * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; **** $p < 0,0001$

3.4.- Aptitude cardiorrespiratoria

Levou a cabo unha valoración do efecto do nivel de aptitude cardiorrespiratoria (ACR), sexo e tipo de sesión sobre as variables resposta (ACZ34, FCZ35 e FCZ45), a través da función `f2.ld.fl` integrada no paquete 'nparLD', configurando como factor intra-suxeito o tipo de sesión, e como factores inter-suxeito o sexo e a aptitude cardiorrespiratoria (baixa, media e alta).

A táboa 28 amosa os resultados desta análise para as tres variables de carga. Soamente atopamos efecto do factor ACR sobre a variable de compromiso motor. Ningunha das combinacións entre aptitude cardiorrespiratoria (ACR) e o resto dos factores amosan efecto sobre calquera das tres variables de carga.

Táboa 28

ANOVA das variables de carga en función do tipo de sesión, sexo e aptitude cardiorrespiratoria

FACTOR	ANOVA*											
	ACZ34				FCZ35				FCZ45			
	F	Graos de liberdade		Sig	F	Graos de liberdade		Sig	F	Graos de liberdade		Sig
		Numerador	Denominador			Numerador	Denominador			Numerador	Denominador	
Sexo	30,0	1	∞	< 0,0001	0,00	1	∞	< 0,0001	0,01	1	∞	0,901
ACR	7,21	1,87	∞	< 0,0001	1,93	1,84	∞	0,148	0,73	1,86	∞	0,474
Tipo de sesión	85,5	2,43	∞	< 0,0001	21,7	2,69	∞	< 0,0001	36,4	2,65	∞	< 0,0001
Sexo x ACR	0,12	1,87	∞	0,870	1,46	1,84	∞	0,232	1,88	1,86	∞	0,155
Sexo x tipo de sesión	2,19	2,43	∞	0,100	2,07	2,69	∞	0,109	4,65	2,65	∞	0,004
ACR x tipo de sesión	0,67	4,11	∞	0,616	0,19	4,64	∞	0,959	0,48	4,53	∞	0,769
Sexo x ACR x tipo de sesión	0,97	4,11	∞	0,425	1,30	4,64	∞	0,264	1,38	4,53	∞	0,234

* O test de ANOVA foi calculado co modelo F2_LD_F1 do paquete nparLD executado no paquete estatístico R Studio.

ACZ34: Acelerometría. AF moderada e vigorosa (% de tempo)

FCZ35: Frecuencia cardíaca. AF moderada e vigorosa (% de tempo)

FCZ45: Frecuencia cardíaca. AF vigorosa (% de tempo)

Sexo: Home, Muller

ACR: nivel de aptitude cardiorrespiratoria (baixo, medio e alto)

Fíxose unha análise por pares da variable ACZ34 coa función `fl.ld.fl`, utilizando a corrección de Holm.

Os resultados indican que existen diferenzas significativas entre os niveis 3 vs. 1 e 3 vs. 2 de ACR ($p < 0,0001$). Así, canto maior é o nivel de ACR, maior é o nivel de compromiso motor dos estudantes, tal como se pode observar na figura 30

Non se atopan diferenzas significativas entre os niveis 1 vs. 2 de ACR ($p > 0,99$).

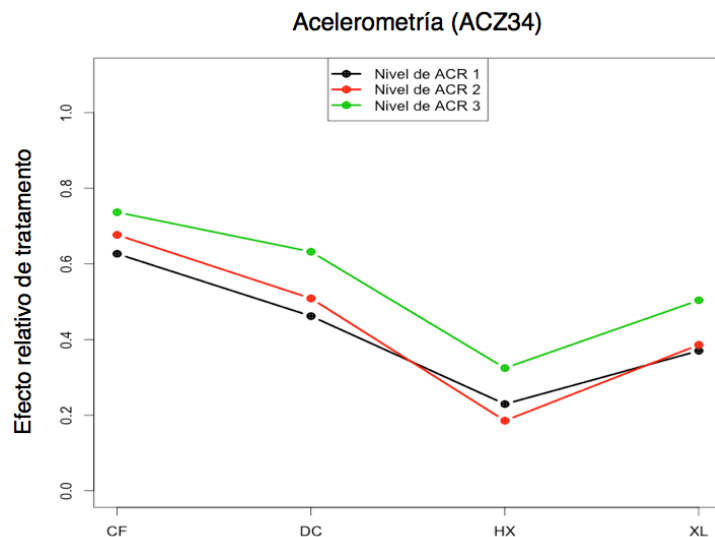


Figura 30

Efecto relativo de tratamento do compromiso motor en función do nivel de aptitude cardiorrespiratoria.

3.5.- Correlacións

Nas táboas 29 e 30 aparecen reflectidos os resultados das correlacións de spearman entre as variables mediadoras e as variables resposta para cada tipo de sesión.

As variables mediadoras están agrupadas ad-hoc por dimensións, separadas estas por liñas punteadas. As celas de resultados representan o valor da ‘Rho de Spearman’ seguido dun número variable de asteriscos (de 1 a 3) que representan o nivel de significación (0,05, 0,01 e 0,001 respectivamente). Entre paréntese aparece o tamaño mostral utilizado para o cálculo das asociacións. Este é diferente na meirande parte dos pares de variables analizadas, xa que foi escollida a opción “pairwise.complete.obs²⁹” na función ‘rcorr.adjust’ do paquete estadístico R.

A beira de cada variable moderadora, entre paréntese, aparecen as unidades coas que se realizaron os cálculos estadísticos.

3.5.1.- Homes

A táboa 29 reflexa as asociacións atopadas entre as variables mediadoras e as variables resposta nos homes. As variables mediadoras están divididas por liñas punteadas, segundo o grupo ao que pertencen; condicionais, coordinativas, psicolóxicas e de nivel de AF habitual.

29. Soamente se exclúen da análise aqueles casos con valores perdidos nalgunha das dúas variables que se están correlacionando.

Táboa 29

Correlacións entre variables resposta e mediadoras nos homes

	AFMV (acelerometría)				AFMV (frecuencia cardíaca)				AFV (frecuencia cardíaca)			
	CF ACCZ34	DC ACCZ34	HX ACCZ34	XL ACCZ34	CF FCZ35	DC FCZ35	HX FCZ35	XL FCZ35	CF FCZ45	DC FCZ45	HX FCZ45	XL FCZ45
Grx (%)		-0.25* (67)	-0.45*** (72)	-0.37** (71)	0.27** (104)							
VO2 (ml/kg/min)	0.41*** (73)	0.26* (67)	0.32** (72)	0.29* (71)		-0.25** (107)	-0.34** (90)	-0.22* (111)	-0.19* (105)	-0.27** (107)	-0.24* (90)	-0.25** (111)
DM (P _k ^{5th})					0.31** (105)				0.22* (105)			
SH (P _k ^{5th})	0.30* (64)	0.29* (55)	0.25* (71)				-0.22* (89)					
Axilid (P _k ^{5th})	0.28* (72)	0.26* (65)		0.35** (70)			-0.32** (89)					
Flex (P _k ^{5th})												
CoordOM (Zscore)				-0.28* (68)		0.23* (89)	0.39*** (89)				0.33** (89)	
Equilibrio												
ApMaes (1-5)												
ApRdto (1-5)						-0.23* (76)				-0.24* (76)		
EvMaes (1-5)												
EvRdto (1-5)												
Disfrute (1-5)												
PSPP_CP (1-5)						-0.24* (75)						
NAFH (1-5)					-0.24* (80)	-0.34** (82)						-0.27* (81)

Nota: os resultados en cada cela están representados tal como se expón a continuación, Rho de Spearman^{Significación (mostra)}

* p < 0,001; ** p < 0,01; * p < 0,05

Grx = % de graxa corporal; VO2 = consumo máximo de O2 (ml/kg/min)

DM = dinamometría manual (percentil); SH = salto horizontal (percentil); Axilid = axilidade (percentil); Flex = flexibilidade (percentil)

CoordOM = suma das puntuacións Z das probas de bote e conducción de balón en zig-zag; Equilibrio = desprazamento do centro de masas (en unidades)

ApMaes = aproximación maestría; ApRdto = aproximación rendemento; EvMaes = evitación maestría; EvRdto = evitación rendemento; Disfrute = disfrute percibido; PSPP_CP = competencia percibida

NAFH = nivel de actividade física habitual

ACCZ34 = Acelerometría. Zona de intensidade moderada-vigorosa (% tempo).

FCZ35 = Frecuencia cardíaca. Zona de intensidade moderada-vigorosa (% tempo).

FCZ45 = Frecuencia cardíaca. Zona de intensidade vigorosa (%tempo).

CF = sesión de condición física; DC = sesión de deportes colectivos; HX = sesión de habilidades ximnásticas; XL = sesión de xogo libre

3.5.2.- Mulleres

A táboa 30 reflexa as asociacións atopadas entre as variables mediadoras e as variables resposta nas mulleres. As variables mediadoras están divididas por liñas punteadas, segundo o grupo ao que pertencen; condicionais, coordinativas, psicolóxicas e de nivel de AF habitual.

Táboa 30

Correlacións entre variables resposta e mediadoras nas mulleres

	AFMV (acelerometría)				AFMV (frecuencia cardíaca)				AFV (frecuencia cardíaca)			
	CF ACCZ34	DC ACCZ34	HX ACCZ34	XL ACCZ34	CF FCZ35	DC FCZ35	HX FCZ35	XL FCZ35	CF FCZ45	DC FCZ45	HX FCZ45	XL FCZ45
Grx (%)			-0.33** (80)	-0.28* (79)	0.24** (114)				0.30** (114)			
VO2 (ml/kg/min)	0.42*** (86)	0.23* (87)										
DM (P _k ^{5th})												
SH (P _k ^{5th})	0.24* (76)		0.35** (78)									
Axilid (P _k ^{5th})												
Flex (P _k ^{5th})												
CoordOM (Zscore)			-0.32** (77)									
Equilibrio(Zscore)												
ApMaes (1-5)												
ApRdto (1-5)												
EvMaes (1-5)												
EvRdto (1-5)												
Disfrute (1-5)												
PSPP_CP (1-5)									-0.24* (92)			
NAFH (1-5)												

Nota: os resultados en cada cela están representados tal como se expón a continuación, **Rho de Spearman**^{Significación} (mostra)

* p < 0,001; ** p < 0,01; * p < 0,05

Grx = % de graxa corporal; VO2 = consumo máximo de O2 (ml/kg/min)

DM = dinamometría manual (percentil); SH = salto horizontal (percentil); Axilid = axilidade (percentil); Flex = flexibilidade (percentil)

CoordOM = suma das puntuacións Z das probas de bote e conducción de balón en zig-zag; Equilibrio = desprazamento do centro de masas (en unidades)

ApMaes = aproximación maestría; ApRdto = aproximación rendemento; EvMaes = evitación maestría; EvRdto = evitación rendemento; Disfrute = disfrute percibido; PSPP_CP = competencia percibida

NAFH = nivel de actividade física habitual

ACCZ34 = Acelerometría. Zona de intensidade moderada-vigorosa (% tempo).

FCZ35 = Frecuencia cardíaca. Zona de intensidade moderada-vigorosa (% tempo).

FCZ45 = Frecuencia cardíaca. Zona de intensidade vigorosa (%tempo).

CF = sesión de condición física; DC = sesión de deportes colectivos; HX = sesión de habilidades ximnásticas; XL = sesión de xogo libre

3.6.- Aptitude físico-motriz

Os valores das probas de aptitude físico-motriz (dinamometría manual, salto horizontal, axilidade 10x5 e flexibilidade) foron normalizados a partires dos percentís presentados nas táboas elaboradas por Prat (1993), e valorouse a asociación entre estes e as variables de compromiso motor e fisiolóxico a través da correlación de Spearman (táboas 29 e 30).

Nos homes, seis das dez asociacións atopadas ocorren entre as variables de carga e as variables de aptitude motriz, concretamente, entre o compromiso motor e as probas de salto horizontal e axilidade (táboa 29). Estas correlacións son positivas e de tamaño pequeno (táboa 33).

As correlacións das probas de CF coas variables de carga fisiolóxica son poucas e de tamaño pequeno. Así, a dinamometría manual está asociada positivamente coa sesión de CF, mentres que a as probas de salto horizontal e axilidade amosan asociación negativa coa sesión de HX.

No caso das mulleres (táboa 30), as correlacións aparecen na proba de salto horizontal coa variable de compromiso motor, e unicamente para as sesións de CF e HX. Estas son de tamaño pequeno e de signo positivo, ao igual que no caso dos homes (táboa 33).

En relación a proba de flexibilidade, non se atopou ningún tipo de asociación desta proba con respecto a calquera das variables de carga en ningún dos dous sexos.

3.7.- Aptitude perceptivo-motriz

Tal e como se pode observar nas táboas 29 e 30, as asociacións establecidas entre as probas de coordinación óculo-segmentaria, son de signo positivo con respecto as variables de carga fisiolóxica, e de signo negativo no caso da variable de compromiso motor. Todas as asociacións atopadas amosan tamaños de efecto pequenos (táboa 33).

Nos homes, as probas de coordinación óculo-segmentaria, están asociadas de forma significativa e directa coas variables de carga fisiolóxica. Isto ocorre exclusivamente nas

sesións de DC e HX. Ademais, na sesión de XL, pódese apreciar unha asociación significativa de signo negativo coa variable de compromiso motor.

No caso das mulleres, aparece exclusivamente unha asociación significativa de signo negativo, coa variable de compromiso motor, na sesión de HX.

Non se atopan correlacións significativas entre a proba de equilibrio e as variables de carga en ningunha das sesións. Isto ocorre en ámbolos dous sexos.

3.8.- Psicometría

Os resultados da análise correlacional de Spearman entre as variables psicolóxicas e as variables de carga (táboas 29 e 30) nas diferentes sesións, revela que soamente dúas das seis dimensións psicolóxicas analizadas amosan asociacións estatisticamente significativas. Así, as dimensións ‘aproximación rendemento’ (pertencente a escala de metas de logro 2x2) e ‘competencia percibida’, amosan asociacións de signo negativo e tamaño pequeno (táboa 33). Isto ocorre exclusivamente na sesión de DC, no caso dos homes e unicamente nas variables de carga fisiolóxica.

No caso das mulleres, soamente aparece unha asociación significativa entre a variable ‘competencia percibida’ e a variable de compromiso fisiolóxico ‘FCZ45’ na sesión de CF. Esta é negativa e de tamaño pequeno.

En resumo, canto máis altas son as puntuacións na dimensión de metas de logro ‘aproximación rendemento’ e na variable ‘competencia percibida’ maior é o nivel de compromiso fisiolóxico observado nas asociacións atopadas.

3.9.- Nivel de AF habitual

As asociacións atopadas entre os niveis de AF habitual e as variables de carga (táboas 29 e 30) son de signo negativo e de tamaño pequeno (táboa 33). Aparecen exclusivamente nas variables de carga fisiolóxica (FCZ35 e FCZ45), nos homes, e varían en función do tipo de sesión. Así, aparecen nas sesións de CF e DC no caso da variable FCZ35, e na sesión de XL no caso da variable FCZ45.

3.10.- Healthy People 2010

Fíxose unha análise descriptiva dos datos para valorar a porcentaxe de tempo que o alumnado acadaba dentro das zonas de AFMV (ACZ34 e FCZ35) en relación ao tempo normativo de clase (50 min).

Os resultados, que están representados na táboa 31, amosan que no caso dos rapaces, o valores de compromiso fisiolóxico acadados duplican aos de compromiso cinemático. Estas diferenzas son maiores no caso das rapazas, onde o compromiso motor representa, na meirande parte das sesións e globalmente, un terzo dos valores de AFMV acadados a través do compromiso fisiolóxico.

Táboa 31

Valores da porcentaxe de tempo, en relación ao tempo normativo (50 min), para as variables de compromiso motor e fisiolóxico

	Homes		Mulleres	
	nº sesións	Mediana (% tempo ^a)	nº sesións	Mediana (% de tempo ^a)
Compromiso motor (ACZ34)				
CF	74	34,4	92	32,0
DC	65	30,3	90	24,2
HX	73	18,8	84	14,0
XL	72	25,6	80	17,1
Total	284	28,1	346	21,5
Compromiso fisiolóxico (FCZ35)				
CF	104	59,6	111	60,9
DC	104	62,4	113	63,1
HX	89	52,4	80	57,3
XL	109	61,1	110	60,7
Total	406	60,5	414	61,5

* p < 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,001

^a Porcentaxe de tempo en relación aos 50 min de clase normativos.

Sesions: condición física (CF), deportes colectivos (DC), habilidades ximnásticas (HX), xogo libre (XL)

ACZ34: acelerometría. Zona de intensidade correspondente a AFMV

FCZ35: frecuencia cardíaca. Zona de intensidade correspondente a AFMV

Levouse a cabo unha análise comparativa dunha mostra (Wilcoxon), entre as variables de carga en cada sesión e o valor (50% do tempo total de clase) recomendado no obxectivo 22-10 dos programas Healthy People 2000 e Healthy People 2010 (U.S DHHS, 1990, 2000). Os resultados aparecen representados na táboa 32.

En acelerometría, atopáronse diferenzas significativas, de tamaño grande, en todos os modelos de sesión (Táboa 32). En todas as sesións, independentemente do sexo, o valor acadado é inferior ao 50% (táboa 31).

En FC, o estudantado supera o limiar do 50% do tempo en AFMV en todas as sesións. Agás na sesión de HX, no caso dos homes, onde as diferenzas resultaron estatisticamente non significativas, e no mesmo tipo de sesión, no caso das mulleres, onde o tamaño de efecto foi moderado. No resto das sesións as diferenzas foron estatisticamente significativas e de tamaño grande en ámbolos dous sexos.

Táboa 32
diferenzas entre a porcentaxe de tempo en AFMV con respecto ao 50% do tempo oficial de clase

	Homes			Mulleres		
	z ^a	p	δ Cliff	z ^a	p	δ Cliff
Compromiso motor (ACZ34)						
CF	-7,45	< 0,0001	-1,00 (G)	-8,31	< 0,0001	-0,98 (G)
DC	-6,24	< 0,0001	-0,66 (G)	-7,66	< 0,0001	-0,76 (G)
HX	-7,39	< 0,0001	-0,97 (G)	-7,96	< 0,0001	-1,00 (G)
XL	-7,02	< 0,0001	-0,72 (G)	-7,73	< 0,0001	-0,95 (G)
Total	-14,29	< 0,0001	-0,84 (G)	-15,98	< 0,0001	-0,91 (G)
Compromiso fisiolóxico (FCZ35)						
CF	5,80	< 0,0001	0,58 (G)	8,03	< 0,0001	0,86 (G)
DC	7,06	< 0,0001	0,77 (G)	8,49	< 0,0001	0,86 (G)
HX	0,85	0,400	0,17 (P)	3,05	0,002	0,35 (M)
XL	6,16	< 0,0001	0,61 (G)	5,97	< 0,0001	0,60 (G)
Total	10,37	< 0,0001	0,55 (G)	13,25	< 0,0001	0,69 (G)

^a Os valores negativos indican que os valores de AFMV están por debaixo do 50% do tempo de clase, mentres que os positivos indican o contrario.

ACZ34: % de tempo na zona de intensidade moderada e vigorosa medida con acelerómetro.

FCZ35: % de tempo na zona de intensidade moderada e vigorosa medida a través de FC.

Sesións: condición física (CF), deportes colectivos (DC), habilidades ximnásticas (HX), xogo libre (XL).

δ Cliff: valor do delta de Cliff. Entre paréntese a interpretación do tamaño de efecto reportada pola función cliff.delta do paquete effsize (Torchiano 2013)

3.11.- Táboa resumo das correlacións e asociacións

A táboa 33 representa un resumo dos tamaños de efecto e dirección das asociacións atopadas. Estas están categorizadas en columnas por tipo de variables, tipo de sesión e sexo.

Podemos observar que a maior parte das asociacións atopadas corresponden ao sexo masculino sendo moi poucas as atopadas no sexo feminino.

As variables mediadoras cuantitativas que presenta un maior número de asociacións son; salto horizontal, axilidade de coordinación óculo-segmentaria. No caso das dúas

primeiras as correlacións son máis frecuentes, positivas e de tamaño pequeno con respecto a variable de compromiso motor. Sendo poucas, negativas e de tamaño pequeno con respecto as variables de compromiso fisiolóxico.

O comportamento da coordinación óculo-segmentaria é oposto, e dicir, negativas e pequenas no caso do compromiso motor, e positivas e pequenas con respecto as variables de compromiso fisiolóxico. En todos os casos dependen do tipo de sesión.

As variables motivacionais presentan asociacións unicamente coas variables de compromiso fisiolóxico, estando presentes na meirande parte nas sesións de deportes colectivos e habilidades ximnásticas. Son pequenas, negativas e aparecen fundamentalmente no caso dos homes.

Finalmente, a variable que recolle o nivel de AF habitual entre os estudantes, está asociada exclusivamente coa variable de carga fisiolóxica e unicamente no caso dos homes. Estas asociacións son pequenas, negativas e dependen do tipo de sesión.

Táboa 33

Resumo das correlacións entre as variables resposta e as mediadoras. Categorizadas por tipo de sesión en sexo.

	ACCZ34CF		ACCZ34DC		ACCZ34HX		ACCZ34XL		FCZ35CF		FCZ35DC		FCZ35HX		FCZ35XL		FCZ45CF		FCZ45DC		FCZ45HX		FCZ45XL	
	Home	Muller	Home	Muller	Home	Muller	Home	Muller	Home	Muller	Home	Muller	Home	Muller	Home	Muller	Home	Muller	Home	Muller	Home	Muller	Home	Muller
DM (P_k^{5th})									P+								P+							
SH (P_k^{5th})	P+	P+	P+		P+	P+							P-											
Axiliid (P_k^{5th})	P+		P+				P+						P-											
Flex (P_k^{5th})																								
CoordOM (Zscore)						P-	P-				P+		P+								P+			
Equilibrio (pixels)																								
ApMaes (1-5)																								
ApRdto (1-5)												P-							P-					
EvMaes (1-5)																								
EvRdto (1-5)																								
Disfrute (1-5)																								
PSPP_CP (1-5)												P-					P-							
NAFH (1-5)									P-		P-													P-

Tamaños de efecto: N (neglixible), P (pequeno), M (moderado), G (grande), MG (moi grande)

DM = dinamometría manual (percentil); SH = salto horizontal (percentil); Flex = flexibilidade (percentil)

CoordOM = suma das puntuacións Z das probas de bote e conducción de balón en zig-zag; Equilibrio = suma das puntuacións Z de lonxitude percorrida e área do centro de masas

ApMaes = aproximación maestría; ApRdto = aproximación rendemento; EvMaes = evitación maestría; EvRdto = evitación rendemento; Disfrute = disfrute percibido; PSPP_CP = competencia percibida

NAFH = nivel de actividade física habitual

ACCZ34 = Acelerometría. Zona de intensidade moderada-vigorosa (% tempo).

FCZ35 = Frecuencia cardíaca. Zona de intensidade moderada-vigorosa (% tempo).

FCZ45 = Frecuencia cardíaca. Zona de intensidade vigorosa (% tempo).

CF = sesión de condición física; DC = sesión de deportes colectivos; HX = sesión de habilidades ximnásticas; XL = sesión de xogo libre

Capítulo 4.- Discusión

4.1.- Sexo

As diferenzas atopadas en acelerometría concordan coas que atopamos nos estudos revisados (táboa 5), onde os rapaces tamén acadan valores de AFMV máis altos que as rapazas. Sen embargo, soamente tres dos nove estudos revisados (Costa Sousa, 2006; Marques Kremer et al., 2012; Murillo et al., 2014) superan os valores promedio acadados neste estudo para os homes (43,9% de AFMV), e unicamente dous (Costa Sousa, 2006; Slingerland et al., 2013) no caso das mulleres (33,6% de AFMV).

A diferenza máis grande entre os valores dos homes e as mulleres atópase na sesión de XL (13,3%). Nesta, o estudantado tiña liberdade para organizarse e escoller a actividade que máis conectara cos seus intereses. É posible que decidiran agruparse por sexo e os rapaces optaran por actividades máis dinámicas que as rapazas. Desgraciadamente, non se recolleron datos acerca da organización e tipo de actividade escollida.

Na sesión de DC, aínda que o tamaño das diferenzas por sexo sexa pequeno, os rapaces, neste tipo de sesión, acadan un 9,9% máis de tempo que as rapazas realizando AFMV. Esta porcentaxe, é superior a diferenza que se observa na sesión de CF (3,7%) co mesmo tamaño de efecto, e na de HX (7%) cun tamaño de efecto superior.

En conxunto, os resultados coinciden cos de outros estudos (Gao et al., 2011; Aelterman et al., 2012; Murillo et al., 2014), onde os rapaces tamén superan as rapazas nos valores de AFMV, independentemente do tipo de actividade desenvolvida (individuais, colectivas e condición física).

En relación aos datos de FC, os valores de AFMV están moi por riba dos observados en estudos semellantes (táboa 4), acadando as rapazas valores lixeiramente máis altos de AFMV que os rapaces, en todas as sesións, e de AFV nas sesións de CF e HX.

Estes resultados, no que respecta a AFMV, non concordan cos atopados outros traballos (Laurson, Brown, Cullen & Dennis, 2008b; Sarradel et al., 2011; Slingerland et al., 2011), onde os rapaces acadan valores máis altos en xogos e deportes colectivos

que as rapazas, mentres que elas o fan en actividades/deportes individuais e CF. Sen embargo, en relación ao tipo de sesión no cal homes e mulleres acadan un maior compromiso motor, os resultados de AFV deste estudo concordan cos atopados nos traballos mencionados anteriormente.

Un dos factores que podería estar detrás das diferenzas por sexo en función do tipo de actividade é o diferente nivel de disfrute que cada un dos sexos amosa ante cada tipo de actividade (Fairclough, 2003b; Hannon & Ratliffe, 2007; Alderman et al., 2012). Deste xeito, un modelo educativo baseado nos deportes de equipo conectaría máis cos intereses dos rapaces, favorecendo a súa participación en detrimento das rapazas que parecen amosar unha maior preferencia polos deportes individuais, tal como se demostrou no estudo de Hill & Hannon (2008).

Outros autores manteñen que os factores biolóxicos (antropométricos, crecemento e maduración do sistema cardiorrespiratorio, etc) poderían estar detrás as diferenzas atopadas en relación ao sexo. Así, Baquet et al. (2002), apuntan que estas poden ser explicadas parcialmente pola maior porcentaxe de graxa corporal das rapazas. Neste sentido, Bar-Or (1983), observa que as rapazas acadan valores máis altos (20 ppm) que os rapaces, para a mesma velocidade de marcha e baixo diferentes condicións de execución (4 km/h en tapiz rodante, con e sen sobrepeso adicional, correspondente a un 10%, 20% e 30% do seu peso corporal).

Un menor nivel de hemoglobina nas rapazas (Bronikowski, 2005a) e diferenzas en relación ao volume sistólico, parecen ser os responsable destas diferenzas. Así, Armstrong (2007) afirma que, a pesares de non haber diferenzas significativas na FC e no gasto cardíaco a intensidades máximas, os valores de FC en intensidades submáximas son máis altos nas rapazas, debido a que posúen un menor volume sistólico con respecto a eles. De feito, o índice cardíaco é un 10-20% menor nas rapazas que nos rapaces.

A FC de recuperación e outro dos factores a considerar. Singh et al. (2008) demostraron que os rapaces teñen taxas de recuperación post-minuto de esforzo máis altas que as rapazas. Isto implica que os valores de FC inter-esforzo son maiores nelas que neles co consecuente aumento dos valores promedio finais.

Finalmente, o feito de utilizar a $FC_{\text{máx}}$ e non a FC_{res} como referente para calcular a intensidade de traballo, podería atenuar as diferenzas reais. É ben coñecido que a FC_{rep} é máis alta nas rapazas que nos rapaces (Rabbia et al., 2002). Estas diferenzas son especialmente evidentes despois dos 10 anos de idade, segundo algúns autores, (Armstrong, 2007), con valores que poderían oscilar entre as 6 e as 14 ppm (Gillum, 1988). Isto implica, para os mesmos valores de $FC_{\text{máx}}$, unha diminución da FC_{res} , coas consecuentes diferenzas nos puntos de corte en relación as ppm. A utilización da $FC_{\text{máx}}$ como referente implicaría, polo tanto, subestimar a intensidade real nos homes con respecto as mulleres.

4.2.- Idade

A ANOVA realizada, para valorar o efecto da idade, así como o da interacción entre grupo etario e sexo, sobre os valores das variables de carga, resultou non significativa en ambos casos (táboa 24).

En acelerometría, estes resultados concordan con tres dos catro estudos analizados na táboa 6 (Tzetzis et al., 2002; Costa Sousa, 2006; Marques Kremer et al., 2012). Nestes, os autores tampouco atopan diferenzas significativas en relación a idade.

Sen embargo, os resultados contrastan parcialmente cos de Williams (2010), que aínda que atopa diferenzas significativas por idade, estas varían en función do tipo de actividade.

No caso das variables de FC, os resultados tampouco concordan cos atopados na revisión de estudos semellantes (táboa 6). Nesta, todos amosan diferenzas significativas, aínda que unha terceira parte das mesmas sexan positivas (Klausen et al., 1986; Slingerland et al., 2011), outra terceira parte negativas (Seliger et al., 1980; Stratton, 1997), e a restante (Guedes & Guedes, 2001; Kulinna et al., 2003), dependentes do tipo de variable de carga (AFMV ou AFV) e actividade analizada.

Un factor que podería condicionar os resultados medidos a través da FC, é a idade biolóxica e os cambios no sistema cardiorrespiratorio asociados ao mesmo. A diminución constante da FC_{rep} coa idade (Weineck, 2005; Armstrong, 2007), mentres se

mantén estable a $FC_{\text{máx}}$ ata o inicio da puberdade (Mahon, Marjerrison, Lee, Woodruff & Hanna, 2010), conleva un incremento progresivo da FC_{res} neste perfil poboacional. Isto implica que, en relación a idade, e traballando a unha intensidade dada (p.ex. 50%), os valores de FC (en ppm) con respecto a $FC_{\text{máx}}$ permanecen constantes, mentres que, en relación a FC_{res} , diminúen progresivamente. Non considerar este factor podería distorsionar as diferenzas reais en relación ao factor etario.

No que respecta a acelerometría, algúns estudos afirman que, na poboación infanto-xuvenil, os patróns de actividade son diferentes en función da idade, sobre todo en relación a intensidade e duración dos “botes³⁰” de AF (Bailey et al., 1995; Hoos, Kuipers, Gerver & Westerterp, 2004). Sería lóxico hipotetizar, por tanto, que as diferenzas serían máis acusadas entre etapas que entre cursos dentro de cada etapa.

Finalmente, aínda que Biddle et al. (2011) afirman que é máis doado atopar diferenzas significativas nos niveis de AF en relación a idade entre poboación adolescente que entre a poboación infantil, neste estudo non se atoparon tales diferenzas.

4.3.- Tipo de sesión

Os resultados da análise das diferenzas entre sesións resultou significativa para ámbolos dous sexos (táboa 26), reportando diferenzas significativas na meirande parte dos pares de sesións comparados.

Compromiso motor

En acelerometría, obsérvase que é nas sesións de DC e CF onde se acadan os valores máis altos de AFMV (táboa 23 e figura 26), sen observar diferenzas estatisticamente significativas entre ambas sesións, para ámbolos dous sexos. Sen embargo, os valores

30. Períodos de actividade física sostida, realizados durante un tempo e a unha intensidade determinada. P.ex. "botes" de AFMV cunha duración de 5 a 15 minutos. Algunhas guías de AF para a poboación pediátrica, recomendan que polo menos o 50% do total de botes diarios de AF, teñan unha duración mínima de 15 minutos (Corbin & Pangrazi, 2003).

de AFMV acadados na sesión de CF son superiores aos acadados en DC, tanto no caso dos homes (6,5%), como no caso das mulleres (12,7%).

Estes resultados non coinciden cos resultados doutros estudos (táboa 10) onde se demostra que os suxeitos son máis activos nas sesións de xogos e deportes colectivos, que nas sesións orientadas ao desenvolvemento da CF.

A sesión onde se acadaron os valores máis baixos de compromiso motor foi a de HX. Estes resultados coinciden cos atopados en estudo semellantes (táboa 10), onde as sesións centradas na aprendizaxe de habilidades e/ou individuais resultaron ser as menos activas.

Tendo en conta que os acelerómetros son máis sensibles aos movementos ambulatorios (Herrmann, 2011), os resultados das diferenzas entre as sesións de DC e CF, na variable de compromiso motor, deberían de ir en consonancia cos atopados en estudos previos (Fairclough & Stratton, 2003; Gao, Lee, Xiang & Kosma, 2011; Murillo et al., 2014), onde as sesións máis activas foron as relacionadas con xogos e deportes colectivos. A explicación a estas diferenzas podería atoparse nas características do tipo de tarefas, así como a distribución das mesmas, desenvolvidas en cada tipo de sesión.

Nas sesións de CF e HX utilizáronse tarefas organizadas en forma de circuío. Algunhas destas tarefas implicaban realizar un traballo estacionario onde se requiría a participación dos membros superiores e/ou a participación dos membros inferiores en movementos non deambulatorios, tales como exercicios isométricos, xiros en apoio e suspensión, equilibrios, lanzamentos, etc. Segundo algúns autores (Troost et al., 2005; Chinapaw et al., 2010; Herrmann, 2011; Lohne-Seiler, Hansen, Kolle & Anderssen, 2014), o volume e intensidade neste tipo de tarefas tenden a ser infravaloradas cando se miden a través de acelerometría.

Sen embargo, na sesión de CF, a meirande parte das estacións de traballo consistían en saltos e desprazamentos. Isto puido contribuír a incrementar os valores recollidos no eixo vertical do acelerómetro, compensando a infravaloración dos valores correspondentes a exercicios máis estacionarios, isométricos e/ou con maior participación do tren superior. Ademais, o feito de estar controlando de forma continua

o tempo de execución das tarefas, con cambios cada minuto, permitía pouca marxe para o descanso voluntario. Algo que era máis factible na sesión de deportes colectivos.

Outro aspecto a considerar está relacionado cos puntos de corte escollidos para este estudo, e as condicións baixo as cales se determinaron. Romanzine et al. (2014) destacan que, no estudo de Puyau et al. (2002), os puntos de corte para AFV están definidos en base a actividades fundamentalmente ambulatorias (camiñar, correr e saltar). Isto podería derivar nunha infra-estimación da AF non ambulatoria nesta franxa de intensidade.

Tanto a falta de sensibilidade dos acelerómetros cara a certo tipo de movementos, como a estruturación das tarefas nas sesións, poderían explicar, en parte, os valores acadados en HX. Neste modelo de sesión, os suxeitos actuaban por quendas libres (non controladas) en cada estación. Isto puido contribuír a reducir as posibilidades de participación, sobre todo nos suxeitos menos hábiles. Ademais, as tarefas non estaban baseadas unicamente na execución dun determinado tipo de habilidade, se non tamén, na axuda prestada aos compañeiros para a execución das mesmas. Esta axuda, polo xeral, requiriría un menor compromiso motor que a execución da propia tarefa.

Compromiso fisiolóxico

En relación ao compromiso fisiolóxico, na zona de intensidade asociada a AFMV (FCZ35), a sesión máis activa resultou ser a de DC (táboa 23 e figura 27), seguida de CF e XL. A sesión menos activa foi a de HX. O resultado da comparación entre sesións (táboa 26) resultou estatisticamente significativa en todos os pares avaliados, en ambos sexos, agás no par XL-CF, onde as diferenzas atopadas foron non significativas.

Estes resultados, coinciden cos observados en estudos previos (táboa 9), si exceptuamos as diferenzas en relación aos valores porcentuais, que neste estudo son sensiblemente máis altos que os que figuran na táboa. Así, nos estudos revisados, as sesións de DC tamén resultaron ser as máis activas (se tomamos en consideración a proporción de traballos onde estas amosan valores máis altos) comparadas coas sesións

orientadas ao desenvolvemento da CF (4:1³¹), e coas sesións de deportes individuais (10:3³²).

O feito de atopar os valores máis baixos de AFMV e AFV, na sesión de habilidades ximnásticas, vai na liña dos resultados reportados por outros autores (Bronikowski, 2005a, 2005b), onde tamén se recolle un menor compromiso fisiolóxico en HX con respecto a outras actividades. Non obstante, hai que ter en conta que os valores nas sesións de HX, poden ser moi variables, tal é como se demostra no traballo de Stratton (1997), onde a % de tempo en AFMV oscila para esta actividade entre o 7,8% e o 54,6%. Esta variabilidade podería esconder factores tales como o obxectivo perseguido a través da actividade/deporte analizado. Así, Fromel, Vasendova & Krapkova (2000) suxiren que a estetización dos contidos de ximnasia rítmica durante as sesións de EF, implica unha redución da carga de traballo entre as rapazas, aínda que motivacionalmente sexa o enfoque preferido por elas. A pesares disto, remarca que a carga acadada é axeitada e comparable a de outras actividades.

Outro dos factores que pode esconderse detrás dos valores globais acadados nas sesións de HX, está relacionado coa distribución temporal dos contextos organizativos, cognitivos e motrices da sesión. Nun estudo de intervención a través de sesións de HX (Fairclough & Stratton, 2006a), máis dun 50% do tempo de clase estivo adicado a labores relacionadas coa organización e a información xeral, e entre un 35% (grupo intervención) e un 45% (grupo control) do tempo, coa práctica de habilidades e destrezas. Unicamente un 5,6% (grupo intervención) e un 7,1% (grupo control) do tempo de clase, estivo adicado a contextos de desenvolvemento da CF a través das HX, sendo nulo o tempo adicado a contextos de xogo.

No estudo que nos ocupa, a organización e ubicación do material previamente ao comezo da sesión de HX, así como a información acerca das características das tarefas a desenvolver na mesma (aportada días antes), permitiunos optimizar o tempo útil,

31. En catro dos cinco traballos, onde se analizan os resultados de ambos tipos de sesión, as sesións de DC resultaron ser as máis activas que as de CF.

32. En dez dos trece traballos, onde se analizan os resultados de ambos tipos de sesión, as sesións de DC resultaron ser as máis activas que as de DI.

reducindo de forma considerable o tempo adicado a contextos organizativos e informacionais. Sen dúbida, este foi un factor que puido condicionar as diferenzas atopadas entre a sesión de HX e o resto das sesións.

O mesmo aconteceu na sesión de CF, onde o material necesario para o traballo dos/as estudantes en cada estación estaba colocado con anterioridade ao comezo da sesión. O contexto organizativo cobra menor importancia nas sesión de DC e XL, xa que nestas, o material é menor en número e menos aparatoso, o cal permite reducir o tempo de organización previa da clase.

En liñas xerais, tal e como se sostén no traballo de revisión de Stratton (1996a), a pesares da variabilidade dos resultados en cada grupo de deportes, nos tipificados como colectivos de invasión (fútbol, baloncesto ou balonmán), os estudantes acadan un maior compromiso fisiolóxico que nos deportes individuais, como a ximnasia ou o atletismo.

O feito de que as diferenzas atopadas entre as sesións de DC e CF amosen un tamaño de efecto pequeno, podería explicarse polo comportamento da FC en relación ao tipo de tarefas, para ambos os dous modelos de sesión.

En DC, aínda que as tarefas son contínuas (con cambio de deporte cada 7-8'), son moi frecuentes os períodos curtos e de alta intensidade, nos cales se eleva a FC de forma significativa, seguidos de períodos de recuperación incompleta. Nas sesións de CF a actividade é constante durante 1' con cambio de estación ao final do mesmo. Durante o minuto que dura o traballo en cada estación, a FC permanece elevada, e soamente se recupera lixeiramente nos primeiros 10-15 sg de cambio de estación de traballo. Sen embargo, a intensidade elevada e constante da fase de traballo, compensaría a caída da FC durante a fase de tránsito dunha estación a outra.

En HX, ao traballar por quendas en cada estación, redúcense as posibilidades de participación do estudantado, sendo o tempo de recuperación intra-actividade, maior. Isto podería reducir de forma significativa os valores de FC. Ademais, tal e como apuntan Fairclough & Stratton (2006a), neste tipo de actividades, o control corporal, a calidade de movemento e o desenvolvemento músculo-esquelético cobra maior protagonismo que o compromiso fisiolóxico.

Outro fenómeno a considerar, está relacionado co comportamento da FC en determinadas posicións corporais, utilizadas con frecuencia nas sesións de HX. Durante os equilibrios invertidos (en apoio ou suspensión) a FC pode diminuír ata un 20%. Este valor non se recupera ata transcorridos 10 sg despois de volver a posición de bipedestación. Algúns autores incluso desaconsellan utilizar a FC como indicador de carga neste tipo de habilidades (Irurtia Amigó, Marina Evrard, Galilea Ballarini & Busquets Faciabén, 2007).

En relación aos resultados globais atopados neste traballo (táboa 23), pódese apreciar que os valores duplican practicamente aos valores observados noutros estudos (táboa 9). Hai que ter en conta que cando se analiza a AFMV en relación ao tempo programado (50 minutos), tal como se recolle na táboa 31, a porcentaxe é significativamente máis baixa, achegándose aos valores apuntados na meirande parte dos estudos analizados na táboa 9.

Kulinna et al. (2003), tamén apuntan ao tempo útil (tempo entre activación e desactivación dos cardiofrecuenciómetros), ademais dos artefactos de FC (valores de FC ausentes ou anómalos), como responsables da variabilidade nos valores de AFMV, entre suxeitos e estudos. Indican ademais, que aqueles estudos que utilizan intervalos temporais de recollida de datos de FC (epochs) de 1 min poderían estar subestimando os valores reais de AF.

Outro factor que cabería considerar como parcialmente responsable dos elevados valores de FC estaría relacionado cos niveis de stres e ansiedade. É posible que os niveis de ansiedade fosen elevados nun número significativo de participantes, polo feito de sentirse avaliados. O comportamento da FC ante situacións de estimulación emocional está recollido por Antel & Cumming (1969), quen observan que os factores emocionais poden alterar os resultados da FC ante esforzos submáximos (por riba das 170 ppm), atopando incrementos de ata 25 ppm, en función da labilidade emocional dos individuos.

Finalmente, deberíanse de tomar en consideración outros factores, si se pretende comparar os resultados deste estudo cos de outros traballos semellantes (5). Entre estes factores hai que destacar; o uso dunha soa sesión para valorar a carga de traballo en

cada tipo de sesión, o modo de gravación da FC (R-R) e a porcentaxe de artefactos en cada gravación, a reprodución do número, duración e carga das tarefas en cada sesión para os diferentes grupos, o descoñecemento da distribución e duración dos contextos organizativos e informacionais, etc.

4.4.- Perfil antropométrico

A análise do efecto do perfil antropométrico (% graxa corporal) sobre os resultados das variables de carga motora e fisiolóxica, revela que existe un efecto significativo do factor antropométrico sobre as variables de carga moderada ACZ34 e FCZ35, e da interacción deste co tipo de sesión sobre as variables ACZ34 e FCZ45

Non se observa efecto significativo da interacción sexo x ACR sobre ningunha das variables de carga. Así, os suxeitos con normopeso acadan valores de compromiso motor maiores que os suxeitos con sobrepeso/obesidade. As diferenzas foron significativas en practicamente todos os tipos de sesión, agás na sesión de CF.

Estes resultados concordan cos atopados noutros traballos, onde os valores de AF medidos a través de acelerometría estaban, ou asociados negativamente coa % de graxa corporal (Fairclough, 2003a), ou amosaban diferenzas estatisticamente significativas no compromiso motor, en relación a categoría antropométrica establecida a partires do IMC (Costa Sousa, 2006; Gao et al., 2011). Nestes estudos foron máis activos os suxeitos con normopeso que aqueles con sobrepeso/obesidade. Non obstante, existen outros traballos (Ferreira de Almeida, 2009; Marques Kremer et al., 2012) onde os resultados do compromiso motor acadado durante as clases de EF, non amosan diferenzas significativas en relación a categoría antropométrica.

En relación a FC, os resultados do noso estudo amosan que os suxeitos con sobrepeso/obesidade acadan valores de compromiso fisiolóxico superiores aos compañeiros con normopeso en todas as sesións. Estas diferenzas, non obstante, soamente resultaron estatisticamente significativas na sesión de CF (FCZ35 e FCZ45) e na sesión de HX (FCZ35).

Estes resultados son diferentes aos atopados por Fairclough (2003a), que observa asociación negativa ($r = -32$) entre a porcentaxe de graxa corporal e o compromiso

fisiolóxico en estudantes adolescentes de sexo feminino. Tampouco coinciden cos de Fairclough & Stratton (2006b), quen non atopan diferenzas significativas na porcentaxe de AFMV e AFV en relación a categoría antropométrica (normopeso vs. Sobrepeso).

Os resultados concordan, sen embargo, cos de Fragoso (1997), quen observou que os suxeitos con maior porcentaxe de graxa corporal acadaban valores de FC media superiores aos compañeiros con menor % de graxa corporal.

As evidencias das asociacións entre variables antropométricas (IMC ou % de Graxa corporal) e os niveis de AF en EF son moi febles (Fairclough & Stratton, 2005b) e dependentes do tipo de instrumento utilizado para valorar a AF. Os acelerómetros non están tan condicionados por variables que si afectan a FC (peso, sexo, idade, estado emocional...) e poden enmascarar as asociacións ou diferenzas reais entre a AF e a variable antropométrica analizada (Rowlands, Ingledew & Eston, 2000). Este fenómeno está recollido no traballo de Broke et al. (Brooke et al., 1975), quen observou que, a pesares de que os suxeitos con sobrepeso eran menos activos que os compañeiros máis delgados, os valores de FC media e máxima foron de 8 a 23 ppm máis altos para os primeiros. Así, aínda que algúns docentes tenden a estereotipar aos suxeitos con sobrepeso e/ou obesos como menos activos, algúns estudos demostran que, no que respecta ao compromiso fisiolóxico, soen ser máis activos que os suxeitos con normopeso (Stratton, 1996a).

Este incremento da FC en suxeitos obesos con respecto aos non obesos, foi analizada por Volpe & Bar-Or (2003), quen afirman que a masa corporal ten maior importancia que a % de graxa corporal na explicación das diferenzas no gasto enerxético, durante as actividades locomotrices (marcha en tapiz rodante a 67, 83 e 100 metros por minuto), en ámbolos dous grupos. Nese estudo, a pesares de que non houbo diferenzas significativas no VO_{2neto} ($mL \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$) entre suxeitos delgados e obesos durante os tres protocolos, a $FC_{máx}$ si amosou diferenzas estatisticamente significativas, sendo superior nos suxeitos obesos con respecto aos delgados en 17, 21 e 29 ppm para os tres protocolos respectivamente. E dicir, incrementos proporcionais de velocidade produciron incrementos desproporcionados na diferenza de FC entre suxeitos delgados e obesos.

Este argumento, tamén o defende Fairclough (2003a), quen afirma que, unha posible explicación a que se atope unha asociación máis forte entre a % de graxa corporal e a AFMV - medida a través de 'counts' (acelerometría) -, con respecto a que se atopa entre esta variable antropométrica e a AFMV - medida a través da FC -, radica en que, para os suxeitos con sobrepeso, o custo enerxético para a mesma cantidade de movemento, é maior.

No noso estudo, as diferenzas nos valores de FC entre suxeitos con normopeso e sobrepeso/obesidade foron menos evidentes, dependendo do tipo de actividade. Deste xeito, as maiores diferenzas nas variables de carga fisiolóxica ocorren, precisamente, no tipo de sesión que provoca maior compromiso motor en ámbolos dous grupos antropométricos, isto é, a sesión de CF (figura 29). Hai que remarcar que é precisamente neste tipo de sesión, onde as diferenzas entre grupos antropométricos, na variable de compromiso motor, foron menores e estatisticamente non significativas.

Pola contra, canto maiores foron as diferenzas na variable de compromiso motor entre grupos antropométricos, como é caso da sesión de HX (figura 29), menores foron as diferenzas na variable de carga fisiolóxica entre estes grupos.

Finalmente, deberíase de ter en consideración que, variables psicolóxicas, como por exemplo; a auto-eficacia (Trost et al., 2001) ou a competencia percibida e disfrute percibido (Fairclough & Stratton, 2006b), poden condicionar as diferenzas atopadas entre as variables antropométricas e os niveis de AF. Non obstante, este tipo de factores parecen ser máis importantes cando se mide a AF en contextos onde esta se realiza de forma voluntaria.

4.5.- Aptitude cardiorrespiratoria

Analizouse o efecto que ten o nivel de ACR, de forma illada e conxuntamente co sexo e tipo de sesión, sobre as variables de carga motora e fisiolóxica. Os resultados amosan que o nivel de ACR, de forma illada, exerce un efecto significativo sobre o compromiso motor, non observándose efecto algún sobre as variables de compromiso

fisiolóxico. Os efectos combinados do sexo x ACR, tipo de sesión x ACR ou sexo x ACR x tipo de sesión resultaron non significativos en todas as variables de carga.

Estes resultados difiren cos acadados por Fairclough (2003a) en relación ao compromiso motor e coinciden cos do mesmo autor no que respecta ao compromiso fisiolóxico. Este autor non atopa asociación significativa entre os valores de $VO_{2\text{máx}}$ e a AFMV medida a través de acelerometría e FC, en 20 estudantes de sexo feminino. No noso estudo, os suxeitos con niveis altos de ACR acadan valores de compromiso motor significativamente máis altos que aqueles con niveis de ACR medio e baixo, entre os cales non existen diferenzas estatisticamente significativas.

Os resultados, no que respecta ao compromiso motor e tendo en conta as diferenzas metodolóxicas entre estudos, tamén van na liña dos reportados por Gao et al. (2008), quen atopan asociación significativa ($p < 0,05$), aínda que de tamaño pequeno ($r = 0,18$), entre o $VO_{2\text{máx}}$ (Course navette) e os niveis de AF (podómetro) durante unha sesión de EF, orientada ao desenvolvemento da CF.

Dende un punto de vista fisiolóxico, os individuos cunha elevada ACR deberían amosar valores máis baixos de FC a exercicio submáximo (Stratton, 1996a; Rowlands et al., 1997; Eston, Rowlands & Ingledeu, 1998; Armstrong, Barrett & Welsman, 2007; Larson & Munguia Tapia, 2008; Partridge, King & Bian, 2011), e unha máis rápida recuperación da FC (Kenney, Wilmore & Costill, 2012) que os suxeitos con peor ACR, ante situacións motrices semellantes³³. A razón deste fenómeno parece radicar, fundamentalmente, en que os suxeitos con mellor ACR teñen un maior volume sistólico, e polo tanto, unha menor FC para unha actividade dada (Rowlands et al., 1997).

4.6.- Físico-motriz

33. En relación a FC de recuperación, debemos destacar que está referida fundamentalmente a poboación adulta. No caso da poboación pediátrica non parece haber consenso no comportamento da mesma en relación da ACR. Así, mentres que, nalgúns estudos non se observan diferenzas (Mahon, Anderson, Hipp & Hunt, 2003), noutros estas aparecen soamente en grupos específicos, como en suxeitos obesos (Carroll, Marshall, Ingle & Borkoles, 2012), ou en suxeitos con normopeso (Gomes Ciolac & D'Andréa Greve, 2011)

Os resultados desta análise (táboas 29, 30, 33) amosan que, aínda que existen asociacións estatisticamente significativas, estas ocorren fundamentalmente entre as probas de salto horizontal e axilidade con respecto a variable de compromiso motor, son de signo positivo, e amosan un tamaño de efecto pequeno.

Estes resultados non coinciden cos de Gao et al. (2008), que non atopa asociación significativa entre os niveis de AF e unha proba de valoración da forza. Si ben, hai que precisar que nese caso, os niveis de AF foron medidos a través de podómetros e a proba utilizada para medir a forza foi diferente as que utilizamos no noso estudo.

Noutro estudo (Fairclough & Stratton, 2006a), os autores especulan con que a aptitude músculo-esquelética e o nivel de control corporal poderían estar asociados cos niveis de AF en habilidades ximnásticas.

No noso estudo, esta asociación ocorre - fundamentalmente - entre a proba de salto horizontal e a variable de compromiso motor, sendo pequeno o tamaño de efecto atopado nos dous sexos. Ademais, no caso das mulleres, non se atopa asociación estatisticamente significativa entre estas probas e as variables de carga fisiolóxica en dita sesión. A ausencia de correlacións na proba de flexibilidade, así como o baixo número destas na proba de dinamometría manual, poderían estar asociadas a unha baixa demanda das cualidades específicas que miden estas probas, durante as tarefas desenvolvidas nas diferentes sesións. Así, a sesión de HX - onde este tipo de capacidades condicionais son requiridas de forma máis frecuente (Rodríguez, Morenilla, Dopico & Iglesias, 2000) - estaba estruturada en tarefas centradas, fundamentalmente, nas habilidades de salto (corda e minitramp), desprazamentos, equilibrios invertidos e xiros en apoio.

Con respecto as variables de carga fisiolóxica, as correlacións positivas atopadas entre a proba de dinamometría manual e a sesión de CF poderían explicarse polo tipo de asociación que os valores desta proba amosan cos indicadores antropométricos. Polo xeral, os suxeitos obesos acadan valores máis altos nas probas de dinamometría manual (Deforche et al., 2003), aínda que outros autores apuntan como factores máis importantes o perímetro do brazo e o peso magro (Marrodán Serrano et al., 2009). Estes resultados, son consecuentes cos obtidos a partires da ANOVA presentada na táboa 27,

onde os suxeitos con sobrepeso/obesidade, acadaron niveis de compromiso fisiolóxico significativamente máis altos que os compañeiros máis delgados.

O feito de non atopar máis estudos que analicen as asociacións entre estas variables, impide facer unha análise máis profunda e extraer conclusións que vaian máis aló dunha mera especulación sobre cales foron os factores que puideron condicionar os resultados. Sen dúbida, son necesarios máis estudos que analicen a natureza das relacións que se establece entre as capacidades físico-motrices e o compromiso motor e fisiolóxico durante as clases de EF.

Finalmente, é preciso destacar o proceso de normalización (percentís) que se fixo dos datos orixinais das probas. Isto implica, en certa medida, unha transformación dos mesmos que podería esconder as asociacións reais que se establecen entre estas variables e as variables de carga.

4.7.- Perceptivo-motriz

Da análise de resultados (táboas 29 e 30) podemos resumir que as asociacións establecidas entre os factores perceptivo-motrices e as variables de carga son dependentes do sexo e o tipo de sesión. Con respecto ao CoM, os resultados concordan parcialmente coa maior parte dos descritos na revisión documental (Táboa 8).

Non obstante, debemos ter en conta que existen diferenzas metodolóxicas importantes entre o noso traballo e os traballos revisados. Nestes, os factores coordinativos son medidos a través de cuestionarios (Arnett & Lutz, 2003; Gao, 2012; Huang & Gao, 2013) e instrumentos de observación cualitativa por parte do profesorado (Fairclough & Stratton, 2005c).

Por outra banda, os resultados do noso estudo concordan parcialmente cos atopados por outros autores (Li & Dunham, 1993; Stratton, 1996b; Hastie & Trost, 2002). Sen embargo, as comparacións cos resultados destes traballos son moi limitadas, xa que nun dos casos (Hastie & Trost, 2002) utilizan probas específicas en relación as tarefas desenvolvidas nas sesións avaliadas, e nos outros (Li & Dunham, 1993; Stratton, 1996b) valoran as diferenzas en relación ao nivel de habilidade motriz (variable discreta), e non

as asociacións establecidas entre a carga de traballo e unha puntuación global das probas (variable continua).

Podemos afirmar, polo tanto, que non existe neste traballo unha asociación clara entre os factores perceptivo-motrices valorados e as variables de compromiso motor e/ou fisiolóxico. Unicamente no caso dos homes, apréciase un certo patrón asociativo entre a puntuación das probas e as variables de carga fisiolóxica nas sesións de DC e HX. No caso das mulleres, a única correlación atopada aparece na variable de carga fisiolóxica, e exclusivamente na sesión de HX.

Non obstante, deberíamos de ter en conta algunhas consideracións a hora de interpretar os resultados.

Os datos das probas non están normalizados a través de percentís nin categorizados en función da idade. Isto podería penalizar aos suxeitos de menor idade con respecto aos maiores e condicionar os resultados nas asociacións entre estas probas e os niveis de AF. Neste sentido, Martínez (2004) observou que, canto máis alto era o curso académico (1º da ESO a 1º de bacharelato), máis baixos eran os tempos acadados na proba de bote de balón en slálo. Con respecto ao equilibrio, Nolan, Grigorenko & Thorstensson (2005) atoparon diferenzas significativas por sexo e idade en probas de valoración desta cualidade.

Existe a posibilidade de que o factor cultural das probas condicione o nivel real de aptitude perceptivo-motriz do estudantado. Quizais un enfoque máis neutro na elección/deseño das probas de valoración e a inclusión dun maior número de variables perceptivo-motrices tales como o tempo de reacción e o ritmo, axudasen a trazar un perfil máis completo e real do nivel coordinativo do estudantado.

Sería interesante valorar, asemade, o estadio de desenvolvemento motor, analizando o nivel madurativo das habilidades fundamentais. Unha análise que, sen dúbida, completaría a realizada con respecto a algunhas das probas de valoración da CF (salto horizontal e velocidade 10x5).

Nas probas de bote e condución de balón, unha análise da velocidade de desprazamento sen balón, no mesmo circuíto, permitiría illar dun xeito máis específico o nivel coordinativo dos suxeitos.

Na proba de equilibrio hai que ter en conta que, factores como a estatura, distribución da masa graxa, estado dos órganos visual e vestibular, características da pisada plantar e estado do sistema somato-sensorial, entre outros, poden afectar ao rendemento acadado nesta proba (Nolan et al., 2005) e, polo tanto, as asociacións entre a mesma e os niveis de AF.

Os resultados poderían estar condicionados pola baixa especificidade das probas de valoración das habilidades motrices en relación as tarefas desenvolvidas nos diferentes tipos de sesións. Hai que ter en conta, sen embargo, que facer esta valoración específica non implica necesariamente atopar asociacións significativas entre as variables perceptivo-motrices e os niveis de AF, tal e como se pode comprobar noutros traballos (Hastie & Trost, 2002).

4.8.- Psicometría

Os resultados nas variables de orientación de metas contrastan totalmente cos que atopamos na revisión documental resumidos na táboa 3. Nesta, observamos que todos os traballos que analizan a relación entre metas de logro e niveis de AF en EF (Tzetzis et al., 2002; Parish & Treasure, 2003; Gao et al., 2011) atopan asociacións significativas positivas coas metas de mestría. Sen embargo, no noso estudo a variable de aproximación mestría non está asociada con ningunha das variables de carga.

As asociacións que atopamos entre as variables de carga e a aproximación rendemento son negativas, evidenciando que, canto máis orientados están cara ao rendemento, menor é o compromiso fisiolóxico nos homes.

En relación a competencia percibida, os resultados parecen concordar cos de outros traballos (Fairclough, 2003b; Fairclough & Stratton, 2005a; Aelterman et al., 2012). Estes autores tampouco atopan asociación entre a competencia percibida e as variables de carga nas sesións de EF.

Sen embargo, os resultados do noso traballo son opostos aos atopados noutros estudos (Parish & Treasure, 2003; Slingerland et al., 2013), onde os autores atopan evidencias dunha asociación positiva entre a competencia percibida e os niveis de AF en EF. Sen embargo, no caso de Parish, a AF está medida con podómetro e no caso de Slingerland et al. (2013) os resultados son moi dependentes da composición dos grupos, sendo especialmente relevantes no caso das rapazas pertencentes a grupos separados por sexo.

Finalmente, a falta de correlacións entre desfrute percibido e as variables de carga, no noso estudo, non concordan coas asociacións atopadas na revisión documental. Marques et al. (2012) e Ning et al. (2012) atopan asociacións positivas entre esta variable e os niveis de AF medidos a través de acelerometría e podómetros. Non obstante, no primeiro caso o desfrute percibido está valorado a través dun instrumento non estandarizado e no segundo o indicador da variable de carga é diferente aos utilizados no noso estudo.

Os resultados tampouco coinciden cos de Fairclough & Stratton (2003b), que atopan asociación negativa entre o desfrute percibido e o compromiso fisiolóxico en EF. Non obstante, neste traballo, a variable psicolóxica é medida nun escenario situacional (o cuestionario cúmplíntase ao final de cada sesión a través da ferramenta IMI³⁴) e non global como é o noso caso (as preguntas están referidas ao ámbito da AF en xeral).

Finalmente, os resultados do noso estudo concordan cos acadados por Filipe et al. (2012). Sen embargo, igual que no caso anterior, a variable psicolóxica está medida nun nivel situacional e non global.

Unha aproximación especulativa ao reducido número de de asociacións significativas atopadas no noso estudo, podería estar relacionada coa metodoloxía empregada para valorar as variables psicolóxicas. Os cuestionarios que utilizamos están deseñados para medir os factores motivacionais a nivel global máis que situacional. Así, no caso das metas de logro, o nivel de análise é contextual (clases de EF), mentres que no caso da competencia percibida e desfrute percibido, este é global (AF en xeral). Deste xeito, é

34. Intrinsic Motivation Inventory

probable que as puntuacións nos diferentes cuestionarios só reflictan parcialmente as sensacións e crenzas que os/as participantes experimentaron e tiñan con respecto as sesións desenvolvidas no estudo.

4.9.- Nivel de AF habitual

A análise correlacional (táboa 29 e 30) indica que, no caso das mulleres, non existe asociación significativa entre os niveis de AF habitual e as variables de carga durante as sesións de EF. En relación aos homes, unicamente se atopa asociación significativa de tamaño pequeno e signo negativo nas variables de carga fisiolóxica e para as sesións de CF e DC. Así, canto máis alto é o nivel de AF habitual menor é compromiso fisiolóxico nestas sesións.

Ao marxe das diferenzas metodolóxicas, os resultados contrastan cos atopados en estudos semellantes (Martínez Castañeda, 2011; Marques Kremer et al., 2012; Ruch et al., 2012) e coinciden cos de Ning, Gao & Lodewyk (2012). Non obstante, é necesario facer algúns matices.

Os valores de AF diaria son moi dependentes do tipo de instrumento utilizado. Dous dos tres traballos, cuxos resultados contrastan co noso, miden esta variable a través de cuestionarios Ad-hoc non validados (Martínez Castañeda, 2011; Marques Kremer et al., 2012). O terceiro (Ruch et al., 2012) mide a AF diaria a través de acelerometría o cal, a pesares de ser o máis obxectivo metodoloxicamente, obriga a analizar as diferenzas con respecto aos resultados do noso estudo con prudencia.

Pola contra, os resultados do estudo de Ning et al. (2012) son especialmente relevantes xa que utilizan o mesmo instrumento de valoración da AF diaria que utilizamos no noso estudo (PAQ-C). A pesares desta similitude, a poboación utilizada (nenos) e os indicadores de valoración dos niveis de AF en EF (pasos) obrigan a valorar a concordancia dos resultados con cautela.

Algúns autores alertan que os cuestionarios de valoración da AF tenden a sobreestimar os valores de AFMV (Welk, Corbin & Dale, 2000; Adamo, Prince, Tricco, Connor-Gorber & Tremblay, 2009). Ademais, a concordancia dos mesmos con respecto

aos métodos directos soe variar en función da idade, sendo a validez menor na poboación infantil que na adolescente (Welk et al., 2000). O nivel de AF real dos suxeitos tamén pode ser un factor condicionante dos resultados acadados neste tipo de instrumentos. Así, os suxeitos sedentarios tenden a sobre-estimar os valores reais e os moi activos a subestimalos (I-Min, 2009).

Resumidamente, aínda que o número de asociacións foi baixo e cun tamaño de efecto pequeno, entre os valores de AF diaria e as variables de carga, cabe a posibilidade de que o instrumento utilizado para valorar os datos de AF habitual (PAQ-A) non teña a sensibilidade suficiente para reflectir a realidade desta variable. Ademais, a pesares de que se explicaron previamente os ítems e o procedemento para cumprimentar as enquisas, a metodoloxía utilizada (Web) puido diminuír a validez das mesmas.

4.10.- Healthy people 2010

Como se pode observar nos resultados (táboa 31), os valores de FC duplican - no caso dos homes - e triplican - no caso das mulleres - os valores acadados con acelerometría.

En relación aos datos de acelerometría, os valores están claramente por debaixo do 50% de AFMV recomendada no HP2010 e HP2020 sendo as diferenzas, globalmente e por tipo de sesión, estatisticamente significativas e grandes.

Cando comparamos os resultados do noso estudo con outros semellantes (táboa 5), soamente atopamos tres que se achegan (+/- 5% do tempo) aos resultados do noso estudo (Gao et al., 2011; Aelterman et al., 2012; Ferreira, Mota & Duarte, 2014). O resto están, ou por debaixo deste valor (Williams, 2010; Gao, 2012; Huang & Gao, 2013; Matthews-Ewald, Kelley, Moore & Gurka, 2014), ou por riba do mesmo (Fairclough & Stratton, 2003; Gao et al., 2011; Marques Kremer et al., 2012; Slingerland et al., 2013; Murillo et al., 2014).

En liñas xerais, pódese afirmar que os resultados en acelerometría son un 50% máis baixos que os recomendados no HP2010/2020. Non obstante, son semellantes ou superiores aos resultados atopados nun 58% dos traballos revisados.

Hai que considerar, sen embargo, que os puntos de corte seleccionados para categorizar a AFMV poden condicionar de forma importante os resultados nesta variable. Así, mentres que neste estudo se utilizaron os 3200 counts·min⁻¹ recomendados por Puyau et al. (2002), outros traballos (Mackintosh, Fairclough, Stratton & Ridgers, 2012) suxiren usar valores máis baixos (≥ 2160 counts·min⁻¹). Isto implicaría un incremento dos valores de AFMV con respecto aos obtidos.

Ademáis, cando se utilizan exclusivamente os datos do eixo vertical, os acelerómetros non recollen con suficiente precisión movementos non ambulatorios (Armstrong & Van Mechelen, 2008). Isto pode derivar nunha infra-estimación da AF naquelas sesións que están compostas por tarefas onde están presentes este tipo de actividades, tales como a sesión de CF e HX.

En relación aos datos de FC, os valores superan as recomendacións do HP2010/2020, sendo as diferenzas, globalmente e por tipo de sesión, estatisticamente significativas e de tamaño grande.

Este resultados non concordan cos observados na maior parte dos estudos analizados (táboa 4). Os valores acadados no noso traballo unicamente se aproximan (+/-5% de tempo en AFMV) aos acadados nun 16% dos estudos revisados (Bronikowski, 2006; Jaakkola et al., 2008; Gao, Hannon & Carson, 2009; Van Acker et al., 2010). Os resultados dos restantes estudos afástanse por debaixo dos atopados neste estudo, e soamente o de Laurson et al. (2008a) acada valores por riba do criterio de proximidade adoptado.

Podemos concluír polo tanto, que os resultados de FC cumpren co obxectivo exposto no HP2010/2020, resultando ademais superiores aos acadados na maior parte dos estudos analizados.

Sería complexo establecer que factores teñen máis peso nas diferenzas atopadas con respecto a estudos semellantes. Os metodolóxicos poderían ser, a priori, os responsables dunha significativa parte das mesmas. O tipo de instrumento utilizado, puntos de corte, epochs, tipo e número de sesións e tarefas analizadas, tempo normativo da sesión, tempo útil, etc. son factores que, tal e como vimos na revisión documental, poden

condicionar de forma importante o tempo de compromiso motor e fisiolóxico durante as sesións de EF.

Capítulo 5.- Conclusións

En relación ao obxectivo 1

O compromiso fisiolóxico e motor dos estudantes durante as sesións dependeu do tipo de contidos impartidos e do sexo, pero non da idade. Os estudantes foron máis activos durante as sesións de deportes colectivos e condición física e menos activos durante as sesións de xogo libre e habilidades ximnásticas. As diferenzas por sexo dependen do tipo de indicador de carga utilizado, sendo os rapaces máis activos motrizmente e as rapazas fisioloxicamente.

Estes resultados confirman a hipótese 1 no que respecta ao tipo de contidos e sexo e discrepan coa mesma no que respecta a idade.

En relación ao obxectivo 2

Canto máis alto é o nivel de aptitude cardiorrespiratoria dos suxeitos, maior é o nivel de compromiso motor acadado durante as sesións, independentemente do sexo e do tipo de sesión. O compromiso fisiolóxico non depende do nivel de aptitude cardiorrespiratoria.

Estes resultados concordan co exposto na hipótese 2 no que respecta ao compromiso motor, e son opostos ao formulado na mesma en relación ao compromiso fisiolóxico.

En relación ao obxectivo 3

Canto máis alta é a porcentaxe de graxa corporal dos suxeitos menor é o nivel de compromiso motor e maior é o nivel de compromiso fisiolóxico acadado durante as sesións, sendo estas diferenzas independentes do sexo e dependentes do tipo de sesión.

Estes resultados confirman o exposto na hipótese 3.

En relación ao obxectivo 4

4.1.- A variable de compromiso motor está asociada de forma positiva pero feble co rendemento obtido nas probas de salto horizontal e axilidade, especialmente no caso dos homes. As poucas e febles asociacións atopadas entre as variables de compromiso

fisiolóxico e as probas de dinamometría, salto horizontal e axilidade, soamente aparecen no caso dos homes e dependen do tipo de sesión.

Estes resultados non permiten afirmar que a hipótese 4.1 sexa certa, xa que as asociacións entre as variables de carga e a aptitude músculo-esquelética e motriz parecen depender do tipo de proba utilizada, sexo e tipo de sesión.

4.2.- Canto máis baixo é o nivel de habilidade motriz, máis baixo é o nivel de compromiso motor e máis alto é o nivel de compromiso fisiolóxico. Estas asociacións son febles, ocorren fundamentalmente no sexo masculino e dependen do tipo de sesión. O equilibrio non se asocia con ningunha das variables de carga.

Os resultados contrastan co exposto na hipótese 4.2 con respecto ao compromiso fisiolóxico, e confirman parcialmente o formulado na mesma hipótese con respecto ao compromiso motor.

4.3.- Entre as variables motivacionais, unicamente as dimensións ‘aproximación rendemento’ e ‘competencia percibida’ amosan asociación negativa coas variables de carga fisiolóxica. Esta asociación é feble e ocorre fundamentalmente no caso dos homes e para a sesión de deportes colectivos. Os niveis de compromiso motor non están asociados con ningunha das variables motivacionais.

Os resultados obtidos neste estudo non concordan, deste xeito, co descrito na hipótese 4.3.

4.4.- Canto mais alto é o nivel de AF habitual máis baixos son os niveis de compromiso fisiolóxico, sen apreciarse asociación algunha cos niveis de compromiso motor. As asociacións atopadas son febles, ocorren exclusivamente no caso dos homes e dependen do tipo de sesión.

Estes resultados son contrarios ao formulado na hipótese 4.4.

En relación ao obxectivo 5

Os valores de AFMV medidos a través do compromiso motor son un 50% máis baixos que os recomendados no obxectivo 22-10 do programa Healthy People 2010, mentres que os valores de AFMV medidos a partires do compromiso fisiolóxico amosan

un comportamento oposto, sendo un 10% máis altos que os formulados no obxectivo 22-10.

Estes resultados confirman o exposto na hipótese 5 no que respecta ao compromiso motor, e son contrarios ao formulado na mesma en relación ao compromiso fisiolóxico.

IV. Limitacións

O feito de abordar un proxecto tan amplo e ambicioso como este conleva que xurdan, ao longo do seu desenvolvemento, e máis cara a parte final, unha morea de interrogantes e propostas que, sen dúbida, contribuirían a melloralo significativamente. A auto-crítica non só é inevitable, é necesaria. O proceso de elaboración dun traballo de investigación implica a aprendizaxe continua, non só de aspectos relacionados especificamente co obxecto de estudo, se non tamén de contidos doutras áreas necesarios para abordar as diferentes etapas da investigación. A lectura e revisión continua de traballos semellantes, o coñecemento e aprendizaxe de novos procedementos e técnicas de captura e análise de datos, así como o intercambio de información e ideas cos directores da tese e con expertos en distintas áreas, ademais de contribuír a enriquecer este traballo, sacaron a flote as súas debilidades, e como non, tamén o seu potencial. Parte da fortaleza deste traballo atópase, precisamente, en alertar a futuros investigadores neste campo, sobre que aspectos da mesma poderían modificar ou controlar para melloralo.

Entre as múltiples dúbidas, inquietudes e propostas de mellora do traballo, que foron xurdindo, destacan as seguintes:

- Sería recomendable escoller probas de valoración do nivel de habilidade motriz, onde o peso do factor cultural sexa o mínimo posible, para evitar sesgos asociados ao mesmo. Ademais, a inclusión dun maior número de probas de valoración das capacidades perceptivo-motrices, tales como o tempo de reacción e o ritmo, aportarían unha visión máis completa, real e menos estereotipada do nivel coordinativo do estudantado.
- A selección dun maior número de probas de valoración da aptitude músculo-esquelética, especialmente aquelas que permiten illar a compoñente mecánico-enerxética da compoñente coordinativa, implicando grandes grupos musculares, permitiría obter un índice máis obxectivo desta variable.

- É posible que factores como a ansiedade, contribuíran de forma significativa a desvirtuar os resultados de FC durante as sesións. Isto, podería estar relacionado coa sensación que percibiría o estudantado de estar sendo avaliados. Ademais, o feito de saber que participaban nun estudo onde se valoraba o nivel de AF puido condicionar a resposta motriz do estudantado co obxectivo de cumprir as expectativas do profesorado (efecto pigmalión). Evitar esta situación, a partir dun proceso máis longo de familiarización coas sesións e cos instrumentos de medida, diminuiría o efecto desta variable sobre as variables resposta. Ademais, a avaliación da compoñente emocional a través de instrumentos específicos, permitiría ter un maior control do efecto que esta exerce, post-sesión, sobre a FC.
- Sería desexable o deseño de sesións máis significativas para o estudantado, máis diversificadas, que conecten con intereses de ámbolos dous sexos. Isto permitiría contextualizar dun xeito máis obxectivo as diferenzas en función do sexo.
- A cumprimentación online dos cuestionarios, aínda que é un sistema que ofrece unha maior flexibilidade e facilidade na captura e tratamento de datos, podería diminuír a validez e confiabilidade dos instrumentos de valoración.
- A valoración previa da concordancia nos diferentes modelos de sesión, escollendo para o estudo soamente aquelas que acaden un nivel de confiabilidade suficiente, permitiría reducir a influencia de variables estrañas.
- O uso dunha mostra máis diversificada e representativa do universo escolar galego permitiría facer unha interpretación máis xeneralizada dos resultados.
- Sería recomendable utilizar a FC_{res} , mellor que a $FC_{máx}$, para valorar o compromiso fisiolóxico do estudantado. Ademais, o uso dun índice, tal que o $TRIMP^{35}$, para facer unha valoración global do compromiso fisiolóxico, permitiría un interpretación máis sinxela e quizais máis obxectiva da carga de

35. Training impulse: coeficiente que determina a intensidade a partires do tempo investido en cada unha das diferentes zonas de intensidade de FC.

traballo. O uso doutros indicadores, como o gasto enerxético, aínda que máis obxectivos, e polo tanto desexables, resultan máis complexos e laboriosos de obter. Algo que, con mostras de tamaño grande, resulta inviable. Neste sentido, o uso de instrumentos que permitan a recollida conxunta, sincronizada e integrada nun mesmo software, dos datos de acelerometría e FC, facilitaría unha interpretación máis completa dos mesmos.

- O uso de acelerometría é altamente recomendable para valorar o compromiso motor do estudantado. Sen embargo, debería de ir acompañado de información relacionada co contexto no cal se produce dito compromiso. O uso conxunto deste instrumento con outros de observación directa, tales que o SOFIT, facilitaría poder analizar o impacto de determinadas variables metodolóxicas e ambientais asociadas a sesión (Torres-Luque, Fernandez, Santos-Lozano, Garatachea & Carnero, 2014). Ademais, a determinación do número e frecuencia de episodios (bouts) de AF continua dunha duración determinada (10", 30", 60", etc), aportaría unha análise máis completa dos patróns de AF durante as sesións.
- Aínda que neste, ao igual que na maior parte dos estudos analizados, se usa como variable cronolóxica a idade, sería máis recomendable utilizar o estadio madurativo. En especial, cando se pretenda recoller datos sobre variables relacionadas coa carga fisiolóxica ou factores que son altamente dependentes do nivel madurativo dos suxeitos.
- O elevado número de bloques de datos incompletos intra-suxeito, tanto no que respecta as variables resposta (sesións sen datos de FC e/ou acelerometría), como a ausencia de datos nalgúns das variables moderadoras, limitou a potencia estadística, e con esta, a posibilidade de atopar diferenzas significativas. Un cambio no protocolo de recollida de datos permitiría reducir este tipo de incidencias.
- En relación aos factores psicolóxicos debería de medir o nivel de motivación situacional e non global, nin contextual. Ademais, o uso de instrumentos máis

axeitados aos obxectivos da investigación podería revelar outro tipo de resultados.

- En poboación infanto-xuvenil resulta máis recomendable medir os niveis de AF habitual a través de instrumentos de valoración obxectivos e directos, mellor que a través de cuestionarios.

V. Futuras liñas de investigación

Entre as diferentes liñas de investigación que xurdiron a partires do desenvolvemento deste estudo, destacamos as seguintes:

- Estender o estudo dos factores asociados aos niveis de AF en EF a outras etapas educativas.
- Analizar de que xeito os factores biolóxicos, ambientais, psicolóxicos, comportamentais, socio-culturais e metodolóxicos poden condicionar os niveis de AF en EF, valorando o peso específico de cada un deles.
- Determinar os niveis de concordancia entre diferentes modelos de sesión de EF.
- Describir os niveis de AF en EF, medidos a través de acelerometría, na poboación escolar galega.
- Determinar que puntos de corte en acelerometría amosan unha maior concordancia cos valores obtidos a partires da observación directa, no contexto da EF, utilizando períodos curtos (≤ 5 sg) para a captura de datos
- Valorar o efecto dos factores emocionais sobre os valores de FC en diferentes modelos de sesión de EF.
- Valorar diferentes dimensións da AF entre o profesorado de EF de ensino primario e secundario e determinar si existe algún tipo de asociación entre estas e os niveis de compromiso motor e fisiolóxico durante as clases de EF.

VI. Bibliografia

- Achten, J., & Jeukendrup, A. E. (2003). Heart rate monitoring: Applications and limitations. *Sports Medicine*, 33(7), 517-538. doi:0112-1642/03/0007-0517/\$30.00/0
- Adamo, K. B., Prince, S. A., Tricco, A. C., Connor-Gorber, S., & Tremblay, M. (2009). A comparison of indirect versus direct measures for assessing physical activity in the pediatric population: A systematic review. *International Journal of Pediatric Obesity*, 4(1), 2-27. doi:10.1080/17477160802315010
- Adams, M. A., Johnson, W. D., & Tudor-Locke, C. (2013). Steps/day translation of the moderate-to-vigorous physical activity guideline for children and adolescents. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 10(49), 1-8.
- Aelterman, N., Vansteenkiste, M., Van Keer, H., Van den Berghe, L., De Meyer, J., & Haerens, L. (2012). Students' objectively measured physical activity levels and engagement as a function of between-class and between-student differences in motivation toward physical education. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 34(4), 457-480.
- Ainsworth, B. E., Haskell, W. L., Herrmann, S. D., Meckes, N., Bassett Jr, D. R., Tudor-Locke, C., . . . Leon, A. S. (2011). Compendium of physical activities: A second update of codes and MET values. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43(8), 1575.
- Alderman, B. L., Benham-Deal, T., Beighle, A., Erwin, H. E., & Olson, R. L. (2012). Physical education's contribution to daily physical activity among middle school youth. *Pediatric Exercise Science*, 24(4), 634-648.
- Al-Hazzaa, H. M. (2001). Development of maximal cardiorespiratory function in saudi boys. A cross-sectional analysis. *Saudi Medical Journal*, 22(10), 875-881.
- Allison, K. R., Adlaf, E. M., Dwyer, J. J. M., Lysy, D. C., & Irving, H. M. (2007). The decline in physical activity among adolescent students: A cross-national comparison. *Canadian Journal of Public Health*, 98(2), 97-100.

- American College of Sports Medicine. (1978). American college of sports medicine position statement on the recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining fitness in healthy adults. *Med Sci Sports*, 10(3), vii-x.
- American College of Sports Medicine. (1990). American college of sports medicine position stand. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness in healthy adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 22(2), 265-74.
- American College of Sports Medicine. (1998). American college of sports medicine position stand. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 30(6), 975-91.
- American College of Sports Medicine. (2010). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription* (8^a ed.). Chicago: Lippincott Williams & Wilkins.
- Ames, C. (1984). Competitive, cooperative, and individualistic goal structures: A cognitive-motivational analysis. In R. Ames & C. Ames *Research on motivation in education* (Vol. 1, pp. 177-208). New York: Academic Press.
- Ames, C. (1992). Achievement goals, motivational climate, and motivational processes. In Roberts GC, editor. *Motivation in sport and exercise* (pp. 161-176). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Antel, J., & Cumming, G. R. (1969). Effect of emotional stimulation on exercise heart rate. *Research Quarterly. American Association for Health Physical Education and Recreation*, 40(1), 6–10. doi:10.1080/10671188.1969.10616635
- Ardoy, . N., Fernández-Rodríguez, . M., Jiménez-Pavón, D., Castillo, R., Ruiz, . R., & Ortega, . B. (2013). A physical education trial improves adolescents' cognitive performance and academic achievement: The EDUFIT study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, n/a. doi:10.1111/sms.12093
- Ardoy, D. N., Fernández-Rodríguez, J. M., Ruiz, J. R., Chillon, P., Espana-Romero, V., Castillo, M. J., & Ortega, F. B. (2011). Mejora de la condicion física en adolescentes a traves de un programa de intervencion educativa: Estudio EDUFIT.

Revista Española De Cardiología, 64(6), 484-491. doi:10.1016/j.recesp.2011.01.009

Armstrong, N. (2007). *Paediatric exercise physiology: Advances in sport and exercise science series* (1ª ed.). Churchill Livingstone.

Armstrong, N., & Van Mechelen, W. (2008). *Paediatric exercise science and medicine*. Oxford University Press.

Armstrong, N., Barrett, L. A., & Welsman, J. R. (2007). Cardiorespiratory training during childhood and adolescence. *Journal of Exercise Science and Physiotherapy*, 3, 67-75.

Arnett, M. G. (2004). Effect of team size in soccer on moderate to vigorous physical activity. *Physical Educator*, 61(3), 114-119.

Arnett, M. G., & Lutz, R. B. (2003). Measurement of moderate to vigorous physical activity of middle school girls, using tritrac activity monitors during small-sided, game-based lessons. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 7(3), 149-159.

Asociación Médica Mundial, A. M. M. (2008). *Declaración de helsinki de la asociación médica mundial. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos*. Helsinki, Finlandia: Asamblea Médica Mundial.

Australian Government, Department of Health. (2015). *Make your move - sit less be active for life!*. Recuperado de <http://www.health.gov.au>.

Bailey, R. C., Olson, J., Pepper, S. L., Porszasz, J., Barstow, T. J., & Cooper, D. M. (1995). The level and tempo of children's physical activities: An observational study. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 27(7), 1033-41. doi:10.1249/00005768-199507000-00012

Bañuelos, F. S., & Ravé, J. M. G. (2005). El enfoque de los sistemas dinámicos en el aprendizaje del bote en baloncesto en un contexto escolar. *Revista De Psicología Del Deporte*, 14(1), 97-107.

- Baquet, G., Berthoin, S., & Van Praagh, E. (2002). Are intensified physical education sessions able to elicit heart rate at a sufficient level to promote aerobic fitness in adolescents? *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 73(3), 282-288.
- Baquet, G., Van Praagh, E., & Berthoin, S. (2003). Endurance training and aerobic fitness in young people. *Sports Medicine*, 33(15), 1127-1143. doi:10.2165/00007256-200333150-00004
- Bar-Or, O. (1983). *Comprehensive Manuals in Pediatrics: Pediatric sports medicine for the practitioner: From physiologic principles to clinical applications* (1^a ed.). New York: Springer.
- Barrancos SL (2008). Fiabilidad y validez de un protocolo de evaluación de la condición física relacionada con la salud (COFISA) en escolares (Tesis de Maestría). Universidad de Murcia. Departamento de Expresión plástica, musical y dinámica. Murcia.
- Bell, K., Johnson, T. G., Shimon, J., & Bale, J. (2011). Game-Size and physical activity levels of elementary school children.
- Bevans, K. B., Fitzpatrick, L. A., Sanchez, B. M., Riley, A. W., & Forrest, C. (2010). Physical education resources, class management, and student physical activity levels: A structure-process-outcome approach to evaluating physical education effectiveness. *Journal of School Health*, 80(12), 573-580.
- Biddle, S., Cavill, N., & Sallis, J. F. (1998). *Young and active?: Young people and health-enhancing physical activity: Evidence and implications*. London: Health Education Authority.
- Biddle, S. J. H., Atkin, A. J., Cavill, N., & Foster, C. (2011). Correlates of physical activity in youth: A review of quantitative systematic reviews. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 4(1), 25-49. doi:10.1080/1750984X.2010.548528

- Biddle, S. J. H., Whitehead, S. H., O'Donovan, T. M., & Nevill, M. E. (2005). Correlates of participation in physical activity for adolescent girls: A systematic review of recent literature. *Journal of Physical Activity & Health*, 2(4), 423.
- Blázquez Sánchez, D. (1997). *Evaluar en educación física* (4ª ed.). Barcelona: Editorial INDE.
- Boreham, C., Robson, P. J., Gallagher, A. M., Cran, G. W., Savage, J. M., & Murray, L. J. (2004). Tracking of physical activity, fitness, body composition and diet from adolescence to young adulthood: The young hearts project, northern ireland. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 1(1), 14. doi:10.1186/1479-5868-1-14
- Borràs, X., Comella, A., Marín, F., Comella, R. R., & Cirera, E. (2008). Comparación entre la videografía y el método sit and reach para la valoración de la flexibilidad isquiotibial en deportistas escolares. *Biomecánica*, 15(1), 38-41.
- Bouchard, C., & Shephard, R. J. (1994). *Physical activity, fitness, and health: International proceedings and consensus statement*. Champaign III: Human Kinetics.
- Bouchard, C., Shephard, R. J., Stephens, T., Sutton, J. R., & McPherson, B. D. (1990). Exercise, fitness, and health: A consensus of current knowledge. In *Proceedings of the international conference on exercise, fitness, and health, may 29-june 3, 1988, toronto, canada*.
- Breen, D. (2009). TheraWii. [Web page] Recuperado de <https://www.cs.drexel.edu/~dpn52/Therawii/>
- Bronikowski, M. (2004). Heart rates during physical education lessons. *Hum Mov*, 5(2), 106-111.
- Bronikowski, M. (2005a). The amount of moderate-to-vigorous intensity during physical education classes in poland. *Studies in Physical Culture Tourism*, 12(2), 55-63.

- Bronikowski, M. (2005b). Physical efforts in physical education stimulating cardiovascular fitness in 13 years old pupils. *Kynesiology*, 15(29), 31-40.
- Bronikowski, M. (2005c). Two times 90 minutes or four times 45 minutes? - the state and shape of physical education in poland. *Polish J Sport Med*, 21(2), 128-134.
- Bronikowski, M. (2006). Profiles of intensity loads in physical education classes in poland. *Acta Univ. Palacki. Olomuc., Gymn*, 36(1), 47-57.
- Bronikowski, M., Bronikowska, M., Kantanista, A., Ciekot, M., Laudanska-Krzeminska, I., & Szwed, S. (2009). Health-Related intensity profiles of physical education classes at different phases of the teaching/learning process. *Biomedical Human Kinetics*, 1, 86-91.
- Broo, N., Ballart, P., Juan, B., Latinjak, A., & Valls, A. (2012). Motivación situacional y estado afectivo en clases dirigidas de actividad física. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 29, 147-158.
- Brooke, J. D., Hardman, A. E., & Bottomley, F. A. (1975). The physiological load of a netball lesson. *Bulletin of Physical Education*, 11, 37-42.
- Cabedo i Sanromà, J., & Roca i Balasch, J. (2008). Evolución del equilibrio estático y dinámico desde los 4 hasta los 74 años. *Apunts: Educación Física Y Deportes*, (92), 15-25.
- Carroll, S., Marshall, P., Ingle, L., & Borkoles, E. (2012). Cardiorespiratory fitness and heart rate recovery in obese premenopausal women. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 22(6), e133-e139. doi:10.1111/j.1600-0838.2012.01522.x
- Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: Definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, 100(2), 126.
- Castro-Piñeiro, J., Ortega, F. B., Keating, X. D., González-Montesinos, J. L., Sjöstrom, M., & Ruiz, J. R. (2011). Percentile values for aerobic performance running/

- walking field tests in children aged 6 to 17 years; influence of weight status. *Nutrición Hospitalaria*, 26(3), 572-578. doi:10.3305/nh.2011.26.3.4597
- Castro-Piñero, J., Artero, E. G., España-Romero, V., Ortega, F. B., Sjöström, M., Suni, J., & Ruiz, J. R. (2010). Criterion-related validity of field-based fitness tests in youth: A systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, 44(13), 934-943. doi:10.1136/bjsm.2009.058321
- Centers for Disease Control and Prevention. (2011). *Trends in the prevalence of physical activity and sedentary behaviors. National YRBS: 1991-2011*. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Recuperado de <http://www.cdc.gov>
- Centers for Disease Control and Prevention. (2012). *FITNESSGRAM performance standards 2012-2013*. Recuperado de <http://www.cde.ca.gov/ta/tg/pf/documents/pft14hfhzstd.pdf>
- Centre for Economics and Business Research, & International Sport And Culture Association. (2015). *The economic cost of physical inactivity in europe*. Recuperado de <http://inactivity-time-bomb.nowwemove.com>
- Chillón, P., Castro-Piñero, J., Ruiz, J. R., Soto, V. M., Carbonell-Baeza, A., Dafos, J., . . . Ortega, F. B. (2010). Hip flexibility is the main determinant of the back-saver sit-and-reach test in adolescents. *Journal of Sports Sciences*, 28(6), 641-648. doi:10.1080/02640411003606234
- Chillón Garzón, P., Delgado Fernández, M., Tercedor Sánchez, P., & González-Gross, M. (2002). Actividad físico-deportiva en escolares adolescentes. *Retos*, (3), 5-12.
- Chinapaw, M. J. M., Mekkink, L. B., van Poppel, M. N. M., van Mechelen, W., & Terwee, C. B. (2010). Physical activity questionnaires for youth: A systematic review of measurement properties. *Sports Medicine*, 40(7), 539-63. doi:10.2165/11530770-000000000-00000
- Chow, B. C., McKenzie, T. L., & Louie, L. (2008). Children's physical activity and environmental influences during elementary school physical education. *Journal of Teaching in Physical Education*, 27, 38-50.

- Chow, B. C., McKenzie, T. L., & Louie, L. (2009). Physical activity and environmental influences during secondary school physical education. *Journal of Teaching in Physical Education*, 28(1), 21-37.
- Clark, R. A., Bryant, A. L., Pua, Y., McCrory, P., Bennell, K., & Hunt, M. (2010). Validity and reliability of the nintendo wii balance board for assessment of standing balance. *Gait & Posture*, 31(3), 307-10. doi:10.1016/j.gaitpost.2009.11.012
- Clarke, H. H. (1971). Basic understanding of physical fitness. *Physical Fitness Research Digest*, 1(1), 1-10.
- Clavel San Emeterio, I., Iglesias Soler, E., & Dopico Calvo, J. (2004). Análisis del rendimiento en diferentes pruebas de evaluación del equilibrio de una muestra en edad escolar. In [III Congreso de la Asociación Española de Ciencias del Deporte]. Valencia.
- Cleland, V., Dwyer, T., & Venn, A. (2012). Which domains of childhood physical activity predict physical activity in adulthood? A 20-year prospective tracking study. *British Journal of Sports Medicine*, 46(8), 595-602. doi:10.1136/bjsports-2011-090508
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (Second Edition ed.). Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Comisión Europea/EACEA/Eurydice. (2013). *La educación física y el deporte en los centros escolares de europa*. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. Informe de Eurydice.
- Consejo Superior de Deportes. (2011). *Los hábitos deportivos de la población escolar en España*. Madrid: Consejo Superior de Deportes. Recuperado de <http://www.csd.gob.es/csd/estaticos/dep-escolar/encuesta-de-habitos-deportivos-poblacion-escolar-en-espana.pdf>
- Corbin, C. B., & Pangrazi, R. P. (1999). Physical activity for children: In pursuit of appropriate guidelines. *European Journal of Physical Education*, 4(2), 136-138. doi:10.1080/1740898990040202

- Corbin, C. B., & Pangrazi, R. P. (2003). *Guidelines for appropriate physical activity for elementary school children 2003 update*. Reston, VA: NASPE Publications.
- Corbin, C. B., Pangrazi, R. P., & Welk, G. J. (1994). *Toward an understanding of appropriate physical activity levels for youth*. Washington, DC: Originally published as Seires 1, number 8, of the PCPFS Research Digest.
- Cordente Martinez, C. A., García Soidan, P., Sillero Quintana, M., & Dominguez, R. (2007). Relación del nivel de actividad física, presión arterial y adiposidad corporal en adolescentes madrileños. *Rev. Esp. Salud Publica*, 81(3), 307-317. doi:10.1590/S1135-57272007000300007
- Cordente Martínez, C. A., Garcia-Soidan, P., Calderon, J., Sillero Quintana, M., & Dominguez Romero, J. (2008). Epidemiology of the physical activity of secondary school students in madrid. In *Children and exercise XXIV: The proceedings of the 24th pediatric work physiology meeting* (p. 125).
- Costa Sousa M (2006). Avaliação da Actividade Física Habitual em Crianças e Adolescentes. Contributo da Educação Física em Actividades Moderadas a Muito Vigorosas. Relação com o Excesso de Peso e Obesidade (Dissertação de Mestrado). Faculdade de Desporto da Universidade de Porto. Porto.
- Craggs, C., Corder, K., van Sluijs, E. M., & Griffin, S. J. (2011). Determinants of change in physical activity in children and adolescents: A systematic review. *American Journal of Preventive Medicine*, 40(6), 645-58. doi:10.1016/j.amepre.2011.02.025
- Cuenca García, M., Jiménez Pavón, D., España Romero, V., Artero, E. G., Castro Piñeiro, J., Ortega, F. B., . . . Castillo, M. J. (2011). Condición física relacionada con la salud y hábitos de alimentación en niños y adolescentes: Propuesta de addendum al informe de salud escolar. *Revista De Investigación En Educación*, 2(9), 35-50.
- Cuevas, R., García-Calvo, T., & Contreras, O. (2013). Perfiles motivacionales en educación física: Una aproximación desde la teoría de las metas de logro 2x2. *Anales De Psicología*, 29(3), 685-692. doi:10.6018/analesps.29.3.175821

- Currie, C., Nic Gabhainn, S., Godeau, E., & International HBSC Network Coordinating Committee. (2009). The health behaviour in school-aged children: WHO collaborative cross-national (HBSC) study: Origins, concept, history and development 1982-2008. *International Journal of Public Health*, 54 Suppl 2, 131-9. doi:10.1007/s00038-009-5404-x
- Darling, R. C., Eichna, L. W., Heath, C. W., & Wolf, H. G. (1948). Physical fitness; report of the subcommittee of the baruch committee on physical medicine. *Journal of the American Medical Association*, 136(11), 764-767. doi:10.1001/jama.1948.72890280001008
- Davidson, D. M. (1989). Cardiovascular effects of alcohol. *Western Journal of Medicine*, 151(4), 430-439.
- Davidson, F. (2007). Childhood obesity prevention and physical activity in schools. *Health Education*, 107(4), 377-395. doi:10.1108/09654280710759287
- Deans SM (December, 2011). Determining the validity of the Nintendo Wii balance board as an assessment tool for balance (Graduate Thesis). University of Nevada, Las Vegas. Department of Kinesiology and Nutrition Sciences. Las Vegas.
- Deci, E., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York: Plenum.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227-268. doi:10.1207/S15327965PLI1104_01
- Decreto 133/2007, do 5 de xullo, polo que se regulan as ensinanzas da educación secundaria obrigatoria na Comunidade Autónoma de Galicia. Diario Oficial de Galicia, 13 de Xullo de 2007, pp. 12.032-12199.
- Deforche, B., Lefevre, J., Bourdeaudhuij, I., Hills, A. P., Duquet, W., & Bouckaert, J. (2003). Physical fitness and physical activity in obese and nonobese flemish youth. *Obesity Research*, 11(3), 434-441.

- Devís, J., & Peiró, C. (1993). La actividad física y la promoción de la salud en niños/as y jóvenes: La escuela y la educación física. *Revista De Psicología Del Deporte*, 4, 71-86.
- Díaz Lucea, J. (1994). *El currículum de la educación física en la reforma educativa*. Barcelona: INDE.
- Dudley, D., Okely, A., Pearson, P., & Cotton, W. (2011). A systematic review of the effectiveness of physical education and school sport interventions targeting physical activity, movement skills and enjoyment of physical activity. *European Physical Education Review*, 17(3), 353-378. doi:10.1177/1356336X11416734
- Dudley, D. A., Okely, A. D., Cotton, W. G., Pearson, P., & Caputi, P. (2011). Physical activity levels and movement skill instruction in secondary school physical education. *Journal of Science and Medicine in Sport*.
- Ekelund, U., Poortvliet, E., Yngve, A., Hurtig-Wennlöv, A., Nilsson, A., & Sjöström, M. (2001). Heart rate as an indicator of the intensity of physical activity in human adolescents. *Eur J Appl Physiol*, 85(3-4), 244-9. doi:10.1007/s004210100436
- Elliot, A. J., & McGregor, H. A. (2001). A 2×2 achievement goal framework. *Journal of Personality and Social Psychology*, 80(3), 501. doi:10.1037//0022-3514.80.3.501
- El-Sayed, M. S., Ali, N., & Ali, Z. E. -S. (2005). Interaction between alcohol and exercise. *Sports Medicine*, 35(3), 257-269.
- Epstein, L. H., Paluch, R. A., Kalakanis, L. E., Goldfield, G. S., Cerny, F. J., & Roemmich, J. N. (2001). How much activity do youth get? A quantitative review of heart-rate measured activity. *Pediatrics*, 108(3), e44. doi:10.1542/peds.108.3.e44
- Erceg-Hurn, D. M., & Miroseovich, V. M. (2008). Modern robust statistical methods: An easy way to maximize the accuracy and power of your research. *The American Psychologist*, 63(7), 591-601. doi:10.1037/0003-066X.63.7.591
- Erickson, K. I., Voss, M. W., Prakash, R. S., Basak, C., Szabo, A., Chaddock, L., . . . Kramer, A. F. (2011). Exercise training increases size of hippocampus and

- improves memory. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 108(7), 3017-22. doi:10.1073/pnas.1015950108
- España-Romero, V., Artero, E. G., Santaliestra-Pasias, A. M., Gutierrez, A., Castillo, M. J., & Ruiz, J. R. (2008). Hand span influences optimal grip span in boys and girls aged 6 to 12 years. *The Journal of Hand Surgery*, 33(3), 378-84. doi:10.1016/j.jhsa.2007.11.013
- España-Romero, V., Ortega, F. B., Vicente-Rodríguez, G., Artero, E. G., Rey, J. P., & Ruiz, J. R. (2010). Elbow position affects handgrip strength in adolescents: Validity and reliability of jamar, dynex, and TKK dynamometers. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(1), 272-277. doi:10.1519/JSC.0b013e3181b296a5
- Eston, R. G., Rowlands, A. V., & Ingledew, D. K. (1998). Validity of heart rate, pedometry, and accelerometry for predicting the energy cost of children's activities. *Journal of Applied Physiology (Bethesda, Md. : 1985)*, 84(1), 362-71.
- European Commission. (2008). *EU physical activity guidelines. Recommended policy actions in support of health-enhancing physical activity*. Approved by the EU Working Group "Sport & Health" at its meeting on 25 September 2008. Confirmed by EU Member State Sport Ministers at their meeting in Biarritz on 27-28 November 2008 .
- European Heart Network. (2011). *Diet, physical activity and cardiovascular disease prevention in europe*. Recuperado de <http://www.ehnheart.org/component/downloads/downloads/982.html>
- Fairclough, S. J. (2003a). Girls'physical activity during high school physical education: Influences of body composition and cardiorespiratory fitness. *Journal of Teaching in Physical Education*, 22(4), 382-395.
- Fairclough, S. J. (2003b). Physical activity, perceived competence and enjoyment during high school physical education. *Physical Education & Sport Pedagogy*, 8(1), 5-18.

- Fairclough, S. J., & Stratton, G. (2003). Cardiorespiratory and musculo-skeletal loading during high school physical education. *Port J Sport Sci*, 3, 129-131.
- Fairclough, S. J., & Stratton, G. (2005a). Improving health-enhancing physical activity in girls' physical education. *Health Education Research*, 20(4), 448-57. doi:10.1093/her/cyg137
- Fairclough, S. J., & Stratton, G. (2005b). Physical activity levels in middle and high school physical education: A review. *Pediatric Exercise Science*, 17(3), 217-236.
- Fairclough, S. J., & Stratton, G. (2005c). 'Physical education makes you fit and healthy'. Physical education's contribution to young people's physical activity levels. *Health Education Research*, 20(1), 14-23.
- Fairclough, S. J., & Stratton, G. (2006a). Effects of a physical education intervention to improve student activity levels. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 11(1), 29-44. doi:10.1080/17408980500467613
- Fairclough, S. J., & Stratton, G. (2006b). Physical activity, fitness, and affective responses of normal-weight and overweight adolescents during physical education. *Pediatric Exercise Science*, 18(1), 53-.
- Fairclough, S. J., & Stratton, G. (2006c). A review of physical activity levels during elementary school physical education. *Journal of Teaching in Physical Education*, 25(2), 239-257.
- Fernández García, E., Sánchez Bañuelos, F., & Salinero Martín, J. J. (2008). Validación y adaptación de la escala PACES de disfrute con la práctica de la actividad física para adolescentes españolas. *Psicothema*, 20(4), 890-895.
- Fernhall, B., Pitetti, K. H., Vukovich, M. D., Stubbs, N., Hensen, T., Winnick, J. P., & Short, F. X. (1998). Validation of cardiovascular fitness field tests in children with mental retardation. *American Journal on Mental Retardation*, 102(6), 602-612.
- Ferreira, F. S., Mota, J., & Duarte, J. A. (2014). Patterns of physical activity in portuguese adolescents. Evaluation during physical education classes through

- accelerometry. *Archives of Exercise in Health and Disease*, 4(2), 280-285.
doi:10.5628/aeht.v4i2.135
- Ferreira de Almeida AS (2009). Comparação dos Níveis de Actividade Física nas aulas de Educação Física quanto à Morfologia e género dos alunos, modelo estrutural das escolas, unidades temáticas e características das aulas (Dissertação de Licenciatura). Faculdade de Desporto da Universidade de Porto. Porto.
- FIFA. (2014). *Fútbol: Reglas de juego 2014/2015*. Zúrich, Suíza: Fédération Internationale de Football Association.
- Filipe Marmeleira, J. F., Carrasqueira Aldeias, N. M., & dos Santos Medeira da Graça, P. M. (2012). Physical activity levels in portuguese high school physical education. *European Physical Education Review*, 18(2), 191-204.
doi:10.1177/1356336X12440022
- Fisher, A., Reilly, J. J., Kelly, L. A., Montgomery, C., Willianson, A., Paton, J. Y., & Grant, S. (2005). Fundamental movement skills and habitual physical activity in young children. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 37(4), 684-688.
doi:10.1249/01.MSS.0000159138.48107.7D
- Fox, K. R., & Corbin, C. B. (1989). The physical self-perception profile: Development and preliminary validation. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 11(4), 408-430.
- Fragoso Alves Diniz JMFA (1997). Estudo integrado das condições de aprendizagem e da intensidade das actividades em educação física (Dissertação de Grao). Universidade Técnica de Lisboa. Faculdade de Motricidade Humana. Lisboa.
- Freedson, P., Pober, D., & Janz, K. F. (2005). Calibration of accelerometer output for children. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 37(11), 523-530.
doi:10.1249/01.mss.0000185658.28284.ba
- Fromel, K., Vasendova, J., & Krapkova, J. (2000). Esthetic aspects of physical education classes for girls. *Physical Educator*, 57(3).

- Fuentelsaz Gallego, C. (2004). Cálculo del tamaño de la muestra. *Matronas Profesión*, 5(18), 5-13.
- Gao, Z. (2012). Motivated but not active: The dilemmas of incorporating interactive dance into gym class. *Journal of Physical Activity and Health*, 9(6), 794-800.
- Gao, Z., Hannon, J. C., & Carson, R. L. (2009). Middle school students' heart rates during different curricular activities in physical education. *International Council for Health, Physical Education, Recreation, Sport, and Dance Journal of Research*, 4(1), 16-19.
- Gao, Z., Hannon, J. C., Newton, M., & Huang, C. (2011). Effects of curricular activity on students' situational motivation and physical activity levels. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 82(3), 536-544. doi:10.1080/02701367.2011.10599786
- Gao, Z., Lee, A. M., Xiang, P., & Kosma, M. (2011). Effect of learning activity on students' motivation, physical activity levels and effort/persistence. *ICHPER-SD Journal of Research*, 6(1), 27-33.
- Gao, Z., Lochbaum, M., & Podlog, L. (2011). Self-efficacy as a mediator of children's achievement motivation and in-class physical activity. *Perceptual and Motor Skills*, 113(3), 969-981. doi:10.2466/06.11.25.PMS.113.6.969-981
- Gao, Z., Newton, M., & Carson, R. L. (2008). Students' motivation, physical activity levels, & health-related physical fitness in middle school physical education. *Middle Grades Research Journal*, 3(4), 21-39.
- Gao, Z., Oh, H., & Sheng, H. (2011). Middle school students' body mass index and physical activity levels in physical education. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 82(1), 145-50. doi:10.1080/02701367.2011.10599732
- Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes, M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I. M., . . . Swain, D. P. (2011). Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: Guidance for prescribing exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(7), 1334-59. doi:10.1249/MSS.0b013e318213febf

- García Artero, E., Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Mesa, J. L., Delgado, M., González-Gross, M., . . . Castillo, M. J. (2007). El perfil lipídico-metabólico en los adolescentes está más influido por la condición física que por la actividad física (estudio AVENA). *Revista Española De Cardiología*, 60(6), 581-588. doi:10.1157/13107114
- García Cantó E (2011). Niveles de actividad física habitual en escolares de 10 a 12 años de la Región de Murcia (Tesis doctoral). Departamento de Expresión Plástica, Musical y Dinámica. Universidad de Murcia. Murcia.
- García Ferrando, M., & Llopis Goig, R. (2011). *Ideal democrático y bienestar personal. Encuesta sobre los hábitos deportivos en España 2010* (1ª ed.). Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas.
- Gillum, R. F. (1988). The epidemiology of resting heart rate in a national sample of men and women: Associations with hypertension, coronary heart disease, blood pressure, and other cardiovascular risk factors. *American Heart Journal*, 116(1), 163-174. doi:10.1016/0002-8703(88)90262-1
- Godfrey, A., Conway, R., Meagher, D., & O'Leighin, G. (2008). Direct measurement of human movement by accelerometry. *Medical Engineering & Physics*, 30(10), 1364-86. doi:10.1016/j.medengphy.2008.09.005
- Gomes Ciolac, E., & D'Andréa Greve, J. M. (2011). Exercise-induced improvements in cardiorespiratory fitness and heart rate response to exercise are impaired in overweight/obese postmenopausal women. *Clinics*, 66(4), 583-589. doi:10.1590/s1807-59322011000400011
- González Suárez, C. B., & Grimmer Somers, K. (2009). Physical activity pattern of prepubescent Filipino school children during school days. *Journal of School Health*, 79(7), 304-311. doi:10.1111/j.1746-1561.2009.00414.x
- Graham, D. J., Bauer, K. W., Friend, S., Barr-Anderson, D. J., & Nuemark-Sztainer, D. (2014). Personal, behavioral, and socio-environmental correlates of physical activity among adolescent girls: Cross-sectional and longitudinal associations. *Journal of Physical Activity & Health*, 11(1), 51-61. doi:10.1123/jpah.2011-0239

- Green, K., Smith, A., & Roberts, K. (2005). Young people and lifelong participation in sport and physical activity: A sociological perspective on contemporary physical education programmes in England and Wales. *Leisure Studies*, 24(1), 27-43. doi:10.1080/0261436042000231637
- Gross M (2009). The Effects of Class Size in Elementary Physical Education: An Examination of Student Activity Levels, Class Management Time, and Teacher Attitudes (Dissertation). Faculty of Auburn University. Alabama.
- Guan, J. M., Xiang, P., McBride, R., & Bruene, A. (2006). Achievement goals, social goals, and students' reported persistence and effort in high school physical education. *Journal of Teaching in Physical Education*, 25, 58-74.
- Guedes, D. P., & Guedes, J. E. R. (2001). Esforços físicos nos programas de educação física escolar. *Rev Paul Educ Fis*, 15(1), 33-44.
- Haerens, L., Kirk, D., Cardon, G., De Bourdeaudhuij, I., & Vansteenkiste, M. (2010). Motivational profiles for secondary school physical education and its relationship to the adoption of a physically active lifestyle among university students. *European Physical Education Review*, 16(2), 117-139. doi:10.1177/1356336x10381304
- Hallal, P. C., Victora, C. G., Azevedo, M. R., & Wells, J. C. K. (2006). Adolescent physical activity and health: A systematic review. *Sports Medicine*, 36(12), 1019-1030.
- Hannon, J. C. (2008). Physical activity levels of overweight and nonoverweight high school students during physical education classes. *The Journal of School Health*, 78(8), 425-431.
- Hannon, J. C., & Ratliffe, T. (2005). Physical activity levels in coeducational and single-gender high school physical education settings. *Journal of Teaching in Physical Education*, 24(2), 149-.
- Hannon, J. C., & Ratliffe, T. (2007). Opportunities to participate and teacher interactions in coed versus single-gender physical education settings. *Physical Educator*, 64(1), 11-20.

- Hardman, K. (2008). The situation of physical education in schools: A european perspective. *Human Movement*, 9(1), 5-18. doi:10.2478/v10038-008-0001-z
- Hardman, K., & Marshall, J. (2005). *Update on the state and status of physical education world-wide* [Second World Summit on Physical Education, Magglingen, Switzerland, 2--3 December 2005].
- Hastie, P. A., & Saunders, J. E. (1991). Effects of class size and equipment availability on student involvement in physical education. *The Journal of Experimental Educational*, 212-224.
- Hastie, P. A., & Trost, S. G. (2002). Student physical activity level during a season of sport education. *Pediatric Exercise Science*, 64-74.
- Hellín Rodríguez MG (2007). Motivación, autoconcepto físico, disciplina y orientación disposicional en estudiantes de educación física (Tesis doctoral). Universidad de Murcia. Departamento de expresión plástica, musical y dinámica.. Murcia.
- Hernández Álvarez, J. L., Velázquez Buendía, R., Alonso Curiel, D. A., Garoz Puerta, I., López Crespo, C., López Rodríguez, A., . . . Castejón Oliva, F. J. (2007). Evaluación de ámbitos de la capacidad biológica y de hábitos de práctica de actividad física. Estudio de la población escolar española. *Revista De Educación*, (343), 177-198.
- Herrmann S (2011). Application of Methods in Physical Activity Measurement (Doctoral dissertation). Arizona State University. Arizona.
- Heyward, V. H. (2008). *Evaluación de la aptitud física y prescripción del ejercicio* (5ª ed.). Madrid: : Editorial Médica Panamericana.
- Hill, G., & Hannon, J. C. (2008). An analysis of middle school students physical education physical activity preferences. *Physical Educator*, 65(4), 180-194.
- Hinkley, T., Crawford, D., Salmon, J., Okely, A. D., & Hesketh, K. (2008). Preschool children and physical activity: A review of correlates. *American Journal of Preventive Medicine*, 34(5), 435-441. doi:10.1016/j.amepre.2008.02.001

- Hogarty, K. Y., & Kromrey, J. D. (1999). Using SAS to calculate tests of cliff's delta. In *Proceedings of the twenty-fourth annual SAS(R) users group international conference, miami beach, florida, 1999*. Recuperado de <http://www2.sas.com/proceedings/sugi24/Posters/p238-24.pdf>
- Holfelder, B., & Schott, N. (2014). Relationship of fundamental movement skills and physical activity in children and adolescents: A systematic review. *Psychology of Sport and Exercise*, 15(4), 382-391. doi:10.1016/j.psychsport.2014.03.005
- Hoos, M. B., Kuipers, H., Gerver, W. J. M., & Westerterp, K. R. (2004). Physical activity pattern of children assessed by triaxial accelerometry. *European Journal of Clinical Nutrition*, 58(10), 1425-8. doi:10.1038/sj.ejcn.1601991
- de Hoyo Lora, M., & Sañudo Corrales, B. (2007). Composición corporal y actividad física como parámetros de salud en niños de una población rural de sevilla. *Revista Internacional De Ciencias Del Deporte*, 3(6), 52-62.
- Huang, C., & Gao, Z. (2013). Associations between students' situational interest, mastery experiences, and physical activity levels in an interactive dance game. *Psychol Health Med*, 18(2), 233-41. doi:10.1080/13548506.2012.712703
- Hui, S. S. -C., & Chan, J. W. -S. (2006). The relationship between heart rate reserve and oxygen uptake reserve in children and adolescents. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 77(1), 41-49. doi:10.1080/02701367.2006.10599330
- Huurnink, A., Fransz, D. P., Kingma, I., & van Dieën, J. H. (2013). Comparison of a laboratory grade force platform with a nintendo wii balance board on measurement of postural control in single-leg stance balance tasks. *Journal of Biomechanics*, 46, 1392-1395. doi:10.1016/j.jbiomech.2013.02.018
- I-Min, L. (2009). *Epidemiologic methods in physical activity studies*. New York: Oxford University Press.
- Ingram, D. K. (2000). Age-related decline in physical activity: Generalization to nonhumans. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 32(9), 1623-1629.

- Instituto Nacional de Estadística. (2013). *Encuesta nacional de salud 2011-2012*. Recuperado de <http://www.ine.es>.
- Irurtia Amigó, A., Marina Evrard, M., Galilea Ballarini, P. A., & Busquets Faciabén, A. (2007). Valoración de la frecuencia cardíaca durante el entrenamiento en jóvenes gimnastas. *Apunts. Educación Física Y Deportes, 3º trimestre*(89), 64-74.
- Jaakkola, T., Liukkonen, J., Laakso, T., & Ommundsen, Y. (2008). The relationship between situational and contextual self-determined motivation and physical activity intensity as measured by heart rates during ninth grade students' physical education classes. *European Physical Education Review, 15*, 315-335. doi:10.1177/1356336X07085707
- Janssen, I., & Leblanc, A. G. (2010). Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 7*, 40. doi:10.1186/1479-5868-7-40
- Janz, K. F., Lutuchy, E. M., Wenthe, P., & Levy, S. M. (2008). Measuring activity in children and adolescents using self-report: PAQ-C and PAQ-A. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 40*(4), 767-772. doi:10.1249/MSS.0b013e3181620ed1
- Jewett, A. E., & Mullan, M. R. (1977). *Curriculum design: Purposes and processes in physical education teaching-learning*. Whashington, DC: American Alliance for Health, Physical Education and Recreation.
- Jiménez-Pavón, D., Kelly, J., & Reilly, J. J. (2010). Associations between objectively measured habitual physical activity and adiposity in children and adolescents: Systematic review. *International Journal of Pediatric Obesity, 5*(1), 3-18. doi:10.3109/17477160903067601
- Jiménez Pavón D (2010). Influencia del status socioeconómico en la condición física de adolescentes europeos. Repercusión endocrinometabólica del nivel de condición física (Tesis doctoral). Departamento de Fisiología. Facultad de Medicina. Universidad de Granada. Granada.

- John Wang, C. K., Biddle, S. J. H., & Elliot, A. J. (2007). The 2 × 2 achievement goal framework in a physical education context. *Psychology of Sport and Exercise*, 8(2), 147-168. doi:10.1016/j.psychsport.2005.08.012
- Jose, K. A., Blizzard, L., Dwyer, T., McKercher, C., & Venn, A. J. (2011). Childhood and adolescent predictors of leisure time physical activity during the transition from adolescence to adulthood: A population based cohort study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8(54).
- Jódar Montoro, J. (2003). Revisión de artículos sobre la validez de la prueba de course navette para determinar de manera indirecta el VO2 max. *Revista Internacional De Medicina Y Ciencias De La Actividad Física Y Del Deporte*, 3(11), 173-181.
- Kahan, D., & McKenzie, T. L. (2015). The potential and reality of physical education in controlling overweight and obesity. *American Journal of Public Health*, 105(4), 653-659. doi:10.2105/AJPH.2014.302355
- Kahn, E. B., Ramsey, L. T., Brownson, R. C., Heath, G. W., Howze, E. H., Powell, K. E., . . . Task Force on Community Preventive Services. (2002). The effectiveness of interventions to increase physical activity: A systematic review. *American Journal of Preventive Medicine*, 22(4), 73-107. doi:10.1016/S0749-3797(02)00434-8
- Kalaja, S., Jaakkola, T., Liukkonen, J., & Watt, A. (2010). The role of gender, enjoyment, perceived competence, and fundamental movement skills as correlates of the physical activity engagement of finnish physical education students. *Scandinavian Sport Studies Forum*, (1), 69-87. Recuperado de <http://www.sportstudies.org>.
- Kaminsky, L. A., & Ozemek, C. (2012). A comparison of the actigraph GT1M and GT3X accelerometers under standardized and free-living conditions. *Physiological Measurement*, 33(11), 1869-1876. doi:10.1088/0967-3334/33/11/1869
- Katch, V., Becque, M. D., Marks, C., Moorehead, C., & Rocchini, A. (1988). Oxygen uptake and energy output during walking of obese male and female adolescents. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 47(1), 26-32.

- Kelder, S. H., Perry, C. L., Klepp, K. -I., & Lytle, L. L. (1994). Longitudinal tracking of adolescent smoking, physical activity, and food choice behaviors. *American Journal of Public Health*, 84(7), 1121-1126. doi:10.2105/AJPH.84.7.1121
- Kendzierski, D., & DeCarlo, K. J. (1991). Physical activity enjoyment scale: Two validation studies. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 13, 50-64.
- Kenney, W. I., Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (2012). Physiology of sport and exercise. In *Physiology of sport and exercise* (5^a ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Kjonnixsen, L., Fjortoft, I., & Wold, B. (2009). Attitude to physical education and participation in organized youth sports during adolescence related to physical activity in young adulthood: A 10-year longitudinal study. *European Physical Education Review*, 15(2), 139-154. doi:10.1177/1356336x09345231
- Klausen, K., Rasmussen, B., & Schibye, B. (1986). Evaluation of physical activity of school children during a physical education lesson. In *Children and exercise XII, J. Rutenfranz, R. Mocellin, and F klint (eds.)* (pp. 93-101). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Kredlow, M. A., Capozzoli, M. C., Hearon, B. A., Calkins, A. W., & Otto, M. W. (2015). The effects of physical activity on sleep: A meta-analytic review. *J Behav Med*, 38(3), 427-49. doi:10.1007/s10865-015-9617-6
- Ksir, C., Shank, M., Kraemer, W., & Noble, B. (1986). Effects of chewing tobacco on heart rate and blood pressure during exercise. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 26(4), 384-9.
- Kulinna, P., Martin, J., Lai, Q., Kliber, A., & Reed, B. (2003). Student physical activity patterns: Grade, gender, and activity influences. *Journal of Teaching in Physical Education*, 22(3), 298-310.
- Laguna Nieto, M., Alegre, L. M., Aznar Laín, S., Abián Vicén, J., Martín Casado, L., & Aguado Jódar, X. (2010). ¿Afecta el sobrepeso a la huella plantar y al equilibrio de niños en edad escolar? *Apunts. Medicina De L'Esport*, 45(165), 9-16. doi:10.1016/j.apunts.2009.02.002

- Landis, J. R., & Koch, G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33(1), 159. doi:10.2307/2529310
- Larsen, L. R., Jørgensen, M. G., Junge, T., Juul-Kristensen, B., & Wedderkopp, N. (2014). Field assessment of balance in 10 to 14 year old children, reproducibility and validity of the nintendo wii board. *BMC Pediatrics*, 14, 144. doi:10.1186/1471-2431-14-144
- Larson K, Munguia Tapia E(2008). Using machine learning for real-time activity recognition and estimation of energy expenditure (Graduate dissertation). MIT Department of Architecture. Massachusetts.
- Laurson, K. R., Brown, D. D., Cullen, R. W., & Dennis, K. K. (2008a). Heart rates of high school physical education students during team sports, individual sports, and fitness activities. *Research Quarterly for Exercise & Sport*, 79(1), 85-91.
- Laurson, K. R., Brown, D. D., Cullen, R. W., & Dennis, K. K. (2008b). Heart rates of high school physical education students during team sports, individual sports, and fitness activities. *Research Quarterly for Exercise & Sport*, 79(1), 85-91.
- Lautenschlager, N. T., Cox, K. L., Flicker, L., Foster, J. K., Van Bockxmeer, F. M., Xiao, J., . . . Almeida, O. P. (2008). Effect of physical activity on cognitive function in older adults at risk for alzheimer disease: A randomized trial. *JAMA*, 300(9), 1027-1037. doi:10.1001/jama.300.9.1027
- Leech, N. L., & Onwuegbuzie, A. J. (2002). A call for greater use of nonparametric statistics. Paper presented at the annual meeting of the mid-south educational research association, chattanooga, TN, november 6-8.
- Leger, L. A., & Lambert, J. (1982). A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict VO₂ max. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 49(1), 1-12. doi:0.1007/BF00428958
- Lemmink, K. A. P. M., Elferink-Gemser, M. T., & Visscher, C. (2004). Evaluation of the reliability of two field hockey specific sprint and dribble tests in young field

- hockey players. *British Journal of Sports Medicine*, 38(2), 138-142. doi:10.1136/bjism.2002.001446
- Lera, M. J. (2007). Calidad de la educación infantil: Instrumentos de evaluación. *Revista De Educación*, (343), 187-188.
- Léger, L., Lambert, J., Goulet, A., Rowan, C., & Dinelle, Y. (1984). Aerobic capacity of 6 to 17-year-old quebecois--20 meter shuttle run test with 1 minute stages. *Canadian Journal of Applied Sport Sciences. Journal Canadien Des Sciences Appliquées Au Sport*, 9(2), 64-9.
- Léger, L. A., Mercier, D., Gadoury, C., & Lambert, J. (1988). The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *Journal of Sports Sciences*, 6(2), 93-101. doi:10.1080/02640418808729800
- Li, X. J., & Dunham, P. (1993). Fitness load and exercise time in secondary physical education classes. *Journal of Teaching in Physical Education*, 12(2), 180-87.
- Liu, N. Y., Plowman, S. A., & Looney, M. A. (1992). The reliability and validity of the 20-meter shuttle test in american students 12 to 15 years old. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 63(4), 360. doi:10.1080/02701367.1992.10608757
- Lohne-Seiler, H., Hansen, B. H., Kolle, E., & Anderssen, S. A. (2014). Accelerometer-determined physical activity and self-reported health in a population of older adults (65-85 years): A cross-sectional study. *BMC Public Health*, 14(284). doi:10.1186/1471-2458-14-284
- Lonsdale, C., Rosenkranz, R. R., Peralta, L. R., Bennie, A., Fahey, P., & Lubans, D. R. (2012). A systematic review and meta-analysis of interventions designed to increase moderate-to-vigorous physical activity in school physical education lessons. *Preventive Medicine*, (0), -. doi:10.1016/j.ypmed.2012.12.004
- Lonsdale, C., Sabiston, C. M., Raedeke, T. D., Ha, A. S. C., & Sum, R. K. W. (2009). Self-determined motivation and students' physical activity during structured physical education lessons and free choice periods. *Preventive Medicine*, 48(1), 69-73. doi:10.1016/j.ypmed.2008.09.013

- Lonsdale, C., Sabiston, C. M., Taylor, I. M., & Ntoumanis, N. (2011). Measuring student motivation for physical education: Examining the psychometric properties of the perceived locus of causality questionnaire and the situational motivation scale. *Psychology of Sport and Exercise*, 12(3), 284-292. doi:10.1016/j.psychsport.2010.11.003
- Loprinzi, P. D., Herod, S. M., Cardinal, B. J., & Noakes, T. D. (2013). Physical activity and the brain: A review of this dynamic, bi-directional relationship. *Brain Research*, 1539, 95-104. doi:10.1016/j.brainres.2013.10.004
- Lowry, R., Lee, S. M., Fulton, J. E., & Kann, L. (2009). Healthy people 2010 objectives for physical activity, physical education, and television viewing among adolescents: National trends from the youth risk behavior surveillance system, 1999-2007. *Journal of Physical Activity & Health*, 6, S36.
- Maceiras, L., & Fuster, M. (1999). Ejercicio físico en la población escolar de galicia. In *1er congreso virtual de cardiología*. Federación Argentina de Cardiología. Recuperado de <http://www.fac.org.ar/cvirtual/tlibres/tnn2667c/tnn2667c.htm>
- Maceiras García, L., & Segovia Largo, A. (2005). Estudio sobre el ejercicio físico en los escolares de galicia. In *4th congreso internacional de cardiología por internet*. Federación Argentina de Cardiología. Recuperado de <http://www.fac.org.ar/ccvc/llave/tl136/tl136.pdf>
- Mackintosh, K. A., Fairclough, S. J., Stratton, G., & Ridgers, N. D. (2012). A calibration protocol for population-specific accelerometer cut-points in children. *PloS One*, 7(5), e36919. doi:10.1371/journal.pone.0036919
- Mahon, A. D., Anderson, C. S., Hipp, M. J., & Hunt, K. A. (2003). Heart rate recovery from submaximal exercise in boys and girls. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 35(12), 2093-7. doi:10.1249/01.MSS.0000099180.80952.83
- Mahon, A. D., Marjerrison, A. D., Lee, J. D., Woodruff, M. E., & Hanna, L. E. (2010). Evaluating the prediction of maximal heart rate in children and adolescents. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 81(4), 466-471. doi:10.1080/02701367.2010.10599707

- Malina, R. M. (2001). Adherence to physical activity from childhood to adulthood: A perspective from tracking studies. *Quest*, 53(3), 346-355.
- Marfell-Jones, M. J., Stewart, A. D., & de Ridder, J. H. (2001). *International standards for anthropometric assessment*. Australia: International Society for the Advancement of Kinanthropometry.
- Marques Kremer, M., Fossati Reichert, F., & Curi Hallal, P. (2012). Intensidade e duração dos esforços físicos em aulas de educação física. *Rev Saúde Pública*, 46(2), 320-6.
- Marrodán Serrano, M. D., Romero Collazos, J. F., Moreno Romero, S., Mesa Santurino, M. S., Cabañas Armesilla, M. D., Pacheco Del Cerro, J. L., & González-Montero de Espinosa, M. (2009). Dinamometría en niños y jóvenes de entre 6 y 18 años: Valores de referencia, asociación con tamaño y composición corporal. *Anales De Pediatría (Barcelona, Spain : 2003)*, 70(4), 340-8. doi:10.1016/j.anpedi.2008.11.025
- Martin, J. J., & Kulinna, P. H. (2005). A social cognitive perspective of physical-activity-related behavior in physical education. *Journal of Teaching in Physical Education*, 24(3).
- Martins, R., Coelho e Silva, M. J., Cumming, S. P., & Sardinha, L. (2012). New equations to determine exercise intensity using different exercise modes. *Biology of Sport / Institute of Sport*, 29(2), 163-167. doi:10.5604/20831862.990519
- Martín, S., López García-Aranda, V., & Almendro, M. (2005). Prevalencia de factores de riesgo cardiovascular en la infancia y adolescencia: Estudio carmona. *Clin Invest Arterioscl*, 17(3), 112-121.
- Martín Acero, R., Romero Nieves, J. L., Crescente Pippi, J. L., Fernández del Olmo, M., Cardesín Villaverde, J. M., & Rodríguez Guisado, F. A. (2002). Crecimiento somático de escolares en galicia: Comparación con otras poblaciones y estadíos. *Rev. Esp. Antrop. Biol.*, (23), 43-56.
- Martínez Castañeda R (2011). Valoración de la condición física en relación con la salud en escolares preadolescentes de la provincia de León: influencia de la actividad

- física en el sobrepeso, obesidad y riesgo de síndrome metabólico (Tesis doctoral). Universidad de León. Departamento de Educación Física y Deportiva. León.
- Martínez-Gómez, D., Gómez-Martínez, S., Wårnberg, J., Welk, G. J., Marcos, A., & Veiga, O. L. (2011). Convergent validity of a questionnaire for assessing physical activity in spanish adolescents with overweight. *Medicina Clínica*, 136(1), 13-15. doi:10.1016/j.medcli.2010.05.013
- Martínez-Gómez, D., Martínez-de-Haro, V., Pozo, T., Welk, G. J., Villagra, A., Calle, M. E., . . . Veiga, O. L. (2009). Fiabilidad y validez del cuestionario de actividad física PAQ-A en adolescentes españoles. *Rev Esp Salud Pública*, 83(3), 427-439.
- Martínez-Gómez, D., Veiga, O. L., Gomez-Martinez, S., Zapatera, B., Calle, M. E., Marcos, A., & AFINOS Study Group. (2011). Behavioural correlates of active commuting to school in spanish adolescents: The AFINOS (physical activity as a preventive measure against overweight, obesity, infections, allergies, and cardiovascular disease risk factors in adolescents) study. *Public Health Nutr*, 14(10), 1779-86. doi:10.1017/S1368980010003253
- Martínez López, E. J. (2003). Valoración del equilibrio. *Lecturas: Educacion Fisica Y Deportes*, (64), 11. Recuperado de <http://www.efdeportes.com>
- Martínez López, E. J. (2004). La coordinación. Análisis de resultados em educación secundária. *Lecturas: Educacion Fisica Y Deportes*, (74). Recuperado de <http://www.efdeportes.com>
- Martínez López, E. J., Zagalaz Sánchez, M. L., & Linares Girela, D. (2003). Las pruebas de aptitud física en la evaluación de la educación física de la ESO. *Apunts: Educación Física Y Deportes*, (71), 61-79.
- Matthews-Ewald, M. R., Kelley, G. A., Moore, L. C., & Gurka, M. J. (2014). How active are rural children and adolescents during PE class? An examination of light physical activity. *The West Virginia Medical Journal*, 110(2), 28-31.
- Mayorga-Vega, D., Merino-Marban, R., & Rodríguez-Fernández, E. (2013). Relación entre la capacidad cardiorrespiratoria y el rendimiento en los tests de condición

- física relacionada con la salud incluidos en la batería ALPHA en niños de 10-12 años. *Cultura_Ciencia_Deporte*, 8(22), 41-47. doi:10.12800/ccd.v8i22.222
- Márquez Rosa, S., De Abajo Olea, S., & Rodríguez Ordax, J. (2003). Actividad física y deportiva del alumnado de educación secundaria obligatoria en el municipio de avilés. *Revista De Educación Física*, (91), 11-16.
- McClain, J. J., Abraham, T. L., Brusseau, T. A., & Tudor-Locke, C. (2008). Epoch length and accelerometer outputs in children: Comparison to direct observation. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40(12), 2080-7. doi:10.1249/MSS.0b013e3181824d98
- McKenzie, T. L. (2009). SOFIT: System for observing fitness instruction time. San Diego: School of Exercise and Nutritional Sciences.
- McKenzie, T. L. (2010). 2009 C. H. McCloy lecture seeing is believing: Observing physical activity and its contexts. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 81(2), 113-122.
- McKenzie, T. L., Catellier, D. J., Conway, T., Lytle, L. A., Grieser, M., Webber, L. A., . . . Elder, J. P. (2004). Girls' physical activity levels and lesson context during middle school physical education: TAAG baseline. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(5), 0723.
- McKenzie, T. L., Feldman, H., Woods, S. E., Romero, K. A., Dahlstroim, V., Stone, E. J., . . . Harsha, D. W. (1995). Children's activity levels and lesson context during third-grade physical education. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 66(3), 184-93.
- McKenzie, T. L., LaMaster, K. J., Sallis, J. F., & Marshall, S. J. (1999). Classroom teachers' leisure physical activity and their conduct of physical education [research note]. *Journal of Teaching in Physical Education*, 19(1), 126-132.
- McKenzie, T. L., Marshall, S. J., Sallis, J. F., & Conway, T. L. (2000). Student activity levels, lesson context, and teacher behavior during middle school physical

- education. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 71(3), 249-259. doi:10.1080/02701367.2000.10608905
- McKenzie, T. L., Sallis, J. F., & Nader, P. R. (1991). SOFIT: System for observing fitness instruction time. *Journal of Teaching in Physical Education*, 11, 195-205. Recuperado de <http://activelivingresearch.org/sofit-system-observing-fitness-instruction-time>
- McKenzie, T. L., Stone, E. J., Feldman, H. A., Epping, J. N., Yang, M., Strikmiller, P. K., . . . Parcel, G. S. (2001). Effects of the CATCH physical education intervention: Teacher type and lesson location. *American Journal of Preventive Medicine*, 21(2), 101-109.
- Melo, X., Santa-Clara, H., Almeida, J. P., Álvarez Carnero, E., Bettencourt Sardinha, L., Marta Bruno, P., & Fernhall, B. (2011). Comparing several equations that predict peak VO₂ using the 20-m multistage-shuttle run-test in 8-10-year-old children. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 111(5), 839-49. doi:10.1007/s00421-010-1708-z
- Meredith, M. D., & Welk, G. J. (2010). Chapter 9: Interpreting FITNESSGRAM results. In *Fitnessgram & activitygram test administration manual-updated 4th edition* (pp. 63-80).
- Ministerio de Educación Cultura y Deporte. (2013). *Panorama de la educación. Indicadores de la OCDE 2013. Informe español*. Madrid.
- Molnár, D., & Livingstone, B. (2000). Physical activity in relation to overweight and obesity in children and adolescents. *European Journal of Pediatrics*, 159(13), 45-55. doi:10.1007/PL00014365
- Morales Vallejo, P. (2008). Correlación y covarianza. In *Estadística aplicada a las ciencias sociales* (1ª ed.). Madrid: Universidad Pontificia Comillas.
- Moreno, C., Ramos, P., Rivera, F., Jiménez-Iglesias, A., & García Moya, I. (2012). *Las conductas relacionadas con la salud y el desarrollo de los adolescentes españoles*. Resumen del estudio Health Behaviour in School Aged Children (HBSC - 2010).

- Moreno, C., Ramos, P., Rivera, F., Sánchez-Queija, I., Jiménez-Iglesias, A., García-Moya, I., & Funchs, N. (2013). *Los estilos de vida y la salud de los adolescentes españoles a lo largo de la primera década del milenio. El estudio health behaviour in school-aged children (HBSC) 2002-2006-2010*. Madrid: Ministerio de Sanidad, Servicios sociales e Igualdad.
- Moreno, J. A., González-Cutre, D., Martínez, C., Alonso, N., & López, M. (2008). Propiedades psicométricas de la physical activity enjoyment scale (PACES) en el contexto español. *Estudios De Psicología*, 29(2), 173-180. doi:10.1174/021093908784485093
- Moreno Murcia, J. A., & Cervelló Gimeno, E. (2005). Physical self-perception in spanish adolescents: Effects of gender and involvement in physical activity. *Journal of Human Movement Studies*, 48(4), 291-311.
- Moreno Murcia, J. A., González-Cutre Coll, D., & Sicilia Camacho, A. (2008). Metas de logro 2 X 2 en estudiantes españoles de educación física. *Revista De Educación*, (347), 167-168.
- Moreno Murcia, J. A., López de San Román, M., Martínez Galindo, C., Alonso Villodre, N., & González Cutre Coll, D. (2007). Efectos del género, la edad y la frecuencia de práctica en la motivación y el disfrute del ejercicio físico. *Fitness & Performance Journal (Online Edition)*, 6(3), 140-146. doi:10.3900/fpj.6.3.140.s
- Morrow, J. R., & Freedson, P. S. (1994). Relationship between-habitual physical activity and aerobic fitness in adolescents. *Pediatric Exercise Science*, 6, 315-315.
- Mota, J., Valente, M., Aires, L., Silva, P., Paula Santos, M., & Ribeiro, J. C. (2007). Accelerometer cut-points and youth physical activity prevalence. *European Physical Education Review*, 13(3), 287-300. doi:10.1177/1356336X07081795
- Motl, R. W., Dishman, R. K., Saunders, R., Dowda, M., Felton, G., & Pate, R. R. (2001). Measuring enjoyment of physical activity in adolescent girls. *American Journal of Preventive Medicine*, 21(2), 110-117. doi:10.1016/S0749-3797(01)00326-9

- Murillo, B., Julián, J. A., García-González, L., Abarca-Sos, A., & Zaragoza, J. (2014). Influencia del género y de los contenidos sobre la actividad física y la percepción de competencia en educación física. *RICYDE. Revista Internacional De Ciencias Del Deporte*, 10(36), 131-143. doi:10.5232/ricyde2014.03604
- Nader, P. R., & National institute of Early Child Health and Human Development. Study of Early Child Care and Youth Development Network. (2003). Frequency and intensity of activity of third-grade children in physical education. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 157(2), 185-90. doi:10.1001/archpedi.157.2.185
- Nader, P. R., Bradley, R. H., Houts, R. M., McRitchie, S. L., & O'Brien, M. (2008). Moderate-to-vigorous physical activity from ages 9 to 15 years. *JAMA*, 300(3), 295-305. doi:10.1001/jama.300.3.295
- National Center for Health Statistics. (2012). *Healthy people 2010: Final review*. Hyattsville: US Department of Health and Human Services. Recuperado de http://www.cdc.gov/nchs/data/hpdata2010/hp2010_final_review.pdf
- National Institute for Clinical Excellent. (2007). Correlates of physical activity in children: A review of quantitative systematic reviews. *NICE public health collaborating centre--physical activity*. Recuperado de <http://www.nice.org.uk/guidance/ph17/resources/promoting-physical-activity-for-children-review-2-quantitative-correlates-2>
- Nelson, L., Evans, M., Guess, W., Morris, M., Olson, T., & Buckwalter, J. (2011). Heart rates of elementary physical education students during the dancing classrooms program. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 82(2), 256-263. doi:10.5641/027013611X13119541883861
- Nicholls, J. G. (1984). Achievement motivation: Conceptions of ability, subjective experience, task choice, and performance. *Psychological Review*, 91(3), 328-346.
- Nicholls, J. G. (1989). *The competitive ethos and democratic education*. Cambridge: Harvard University Press.

- Ning, W., Gao, Z., & Lodewyk, K. (2012). Associations between socio-motivational factors, physical education activity levels and physical activity behavior among youth. *ICHPER-SD Journal of Research*, 7(2), 3-10.
- Nistal Hernández, P., Prieto Saborit, J. A., Del Valle Soto, M., & González Díez, V. (2003). Connection between physical activity and smoking habits of teenagers. *Archivos De Medicina Del Deporte*, XX(97), 397-403.
- Noguchi, K., Gel, Y. R., Brunner, E., & Konietzschke, F. (2012). NparLD: An R software package for the nonparametric analysis of longitudinal data in factorial experiments. *Journal of Statistical Software*, 50(12), 1-23. Recuperado de <http://www.jstatsoft.org/v50/i12/>
- Nolan, L., Grigorenko, A., & Thorstensson, A. (2005). Balance control: Sex and age differences in 9- to 16-year-olds. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 47(7), 449-454. doi:10.1017/S0012162205000873
- Ntoumanis, N. (2001). A self-determination approach to the understanding of motivation in physical education. *The British Journal of Educational Psychology*, 71, 225-242. doi:10.1348/000709901158497
- Ntoumanis, N., & Biddle, S. J. H. (1999). A review of motivational climate in physical activity. *Journal of Sports Sciences*, 17(8), 643-665. doi:10.1080/026404199365678
- Oja, P., Bull, F. C., Fogelholm, M., & Martin, B. W. (2010). Physical activity recommendations for health: What should europe do? *BMC Public Health*, 10, 10. doi:10.1186/1471-2458-10-10
- Okely, A. D., Booth, M. L., & Patterson, J. W. (2001). Relationship of physical activity to fundamental movement skills among adolescents. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33(11), 1899-1904. doi:10.1097/00005768-200111000-00015
- Okely, A. D., Salmon, J., Vella, S., Cliff, D., Timperio, A., Tremblay, M., . . . Ridgers, N. (2012). *A systematic review to update the australian physical activity guidelines*

for children and young people. Report prepared for the Australian Government Department of Health.

Olmedo Ramos, J. A. (2000). Estratégias para aumentar el tiempo de práctica motriz en las clases de educación física. *Apunts Educación Física Y Deportes*, (59), 22-30.

Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Castillo, M. J., & Sjöström, M. (2008). Physical fitness in childhood and adolescence: A powerful marker of health. *International Journal of Obesity* (2005), 32(1), 1-11. doi:10.1038/sj.ijo.0803774

Ortega, F. B., Artero, E. G., Ruiz, J. R., España-Romero, V., Jiménez-Pavón, D., Vicente-Rodríguez, G., . . . Helena study group. (2009). Physical fitness levels among european adolescents: The HELENA study. *British Medical Journal*, 45(1), 20-29. doi:10.1136/bjism.2009.062679

Ortega, F. B., Artero, E. G., Ruiz, J. R., Vicente-Rodriguez, G., Bergman, P., Hagströmer, M., . . . HELENA study group. (2008). Reliability of health-related physical fitness tests in european adolescents. The HELENA study. *International Journal of Obesity* (2005), 32, S49-S57. doi:10.1038/ijo.2008.183

Ortega, F. B., Ruiz, J. R., & Sjöström, M. (2007). Physical activity, overweight and central adiposity in swedish children and adolescents: The european youth heart study. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 4, 61. doi:10.1186/1479-5868-4-61

Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Castillo, M. J., Moreno, L. A., González-Gross, M., Wärnberg, J., . . . Grupo AVENA. (2005). Bajo nivel de forma física en los adolescentes españoles. Importancia para la salud cardiovascular futura. *Revista Española De Cardiología*, 58(8), 898-909.

Ortega, F. B., Ruiz, J. R., España-Romero, V., Vicente-Rodriguez, G., Martínez-Gómez, D., Manios, Y., . . . HELENA study group. (2011). The international fitness scale (IFIS): Usefulness of self-reported fitness in youth. *International Journal of Epidemiology*, 40(3), 1-11. doi:10.1093/ije/dyr039

- Ortega, F. B., Tresaco, B., Ruiz, J. R., Moreno, L. A., Martin-Matillas, M., Mesa, J. L., . . . Avena Study Group. (2007). Cardiorespiratory fitness and sedentary activities are associated with adiposity in adolescents. *Obesity*, 15(6), 1589-1599.
- Ossorio Lozano, D., & Garcia Perez, L. (2001). Los efectos del tabaco sobre la resistencia aerobica en una poblacion de jovenes adolescentes. *Lecturas: Educacion Fisica Y Deportes*, 7(38). Recuperado de <http://www.efdeportes.com>
- Ott, A. E., Pate, R. R., Trost, S. G., Ward, D. S., & Saunders, R. (2000). The use of uniaxial and triaxial accelerometers to measure children's" free-play" physical activity. *Pediatric Exercise Science*, 12(4), 360-370.
- Owen, K. B., Astell-Burt, T., & Lonsdale, C. (2013). The relationship between self-determined motivation and physical activity in adolescent boys. *The Journal of Adolescent Health : Official Publication of the Society for Adolescent Medicine*, 53(3), 420-2. doi:10.1016/j.jadohealth.2013.05.007
- Owen, K. B., Smith, J., Lubans, D. R., Ng, J. Y., & Lonsdale, C. (2014). Self-determined motivation and physical activity in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Preventive Medicine*, 67, 270-9. doi:10.1016/j.ypmed.2014.07.033
- Owen, N., Spathonis, K., & Leslie, E. (2005). *Understanding and influencing physical activity to improve health outcomes*. Paper presented at Walk21-VI “Everyday Walking Culture”, The 6th International Conference on Walking in the 21st Century, September 22-23 2005, Zurich, Switzerland.
- Parish, L. E., & Treasure, D. C. (2003). Physical activity and situational motivation in physical education: Influence of the motivational climate and perceived ability. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 74(2), 173-82. doi:10.1080/02701367.2003.10609079
- Partridge, J. A., King, C. M. C., & Bian, W. (2011). Perceptions of heart rate monitor use in high school physical education classes. *The Physical Educator*, 68(1), 30-34.

- Pate, R. R. (1988). The evolving definition of physical fitness. *QUEST*, 40(3), 174-179. doi:10.1080/00336297.1988.10483898
- Pate, R. R. (1995). Recent statements and initiatives on physical activity and health. *Quest*, 47(3), 304-310. doi:10.1080/00336297.1995.10484159
- Pate, R. R., Wang, C. Y., Dowda, M., Farrell, S. W., & O'Neill, J. R. (2006). Cardiorespiratory fitness levels among US youth 12 to 19 years of age: Findings from the 1999-2002 national health and nutrition examination survey. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine*, 160(10), 1005-1012.
- Pelclová, J., Frömel, K., Skalík, K., & Stratton, G. (2009). Dance and aerobic dance in physical education lessons: The influence of the student's role on physical activity in girls. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis. Gymnica*, 38(2), 85-92.
- Pennington, N., Johnson, M., Delaney, E., & Blankenship, M. B. (2010). Energy drinks: A new health hazard for adolescents. *The Journal of School Nursing : The Official Publication of the National Association of School Nurses*, 26(5), 352-9. doi:10.1177/1059840510374188
- Perea Quesada, R., Bouché Peris, H., Casado, M., Escortell Mayor, E., Limón Mendizabal, R., Murga Menoyo, M. A., . . . Río Sardonil, D. (2004). *Educación para la salud: Reto de nuestro tiempo*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.
- Pérez Camarero, S., Hidalgo Vega, A., & del Llano Señarís, J. (2010). *20 años de encuestas nacionales de salud*. Madrid: Fundación Gaspar Casal y Fundación AstraZeneca.
- Powell, K. E., & Dysinger, W. (1987). Childhood participation in organized school sports and physical education as precursors of adult physical activity. *American Journal of Preventive Medicine*, 3(5), 276-81.
- Prat Subirana, J. A. (1993). *EUROFIT, la bateria eurofit a catalunya* (1ª ed.). Barcelona: Direcció General de l'Esport (Departament de la Presidència de la Generalitat de Catalunya).

- Puyau, M. R., Adolph, A. L., Vohra, F. A., & Butte, N. F. (2002). Validation and calibration of physical activity monitors in children. *Obesity Research*, 10(3), 150-157. doi:10.1038/oby.2002.24
- Rabbia, F., Grosso, T., Cat Genova, G., Conterno, A., De Vito, B., Mulatero, P., . . . Veglio, F. (2002). Assessing resting heart rate in adolescents: Determinants and correlates. *Journal of Human Hypertension*, 16(5), 327-332.
- Raustorp, A., Boldemann, C., Johansson, M., & Mårtensson, F. (2010). Objectively measured physical activity level during a physical education class: A pilot study with swedish youth. *Int J Adolesc Med Health*, 22(4), 469-76.
- Real Academia Galega. (2015). Dicionario da real academia galega. [Web page] Recuperado de <http://academia.gal/diccionario#inicio.do>.
- Reiner, M., Niermann, C., Jekauc, D., & Woll, A. (2013). Long-term health benefits of physical activity – a systematic review of longitudinal studies. *BMC Public Health*, 13(1), 813. doi:10.1186/1471-2458-13-813
- Requena, M. L., Suárez, M., Pérez, & Grupo Técnico de Encuestas de Salud de la Subcomisión de Sistemas de Información del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud. (2013). Encuestas de salud en españa: Situación actual. *Revista Española De Salud Pública*, 87(6), 549-573. doi:10.4321/S1135-57272013000600002
- Resaland, G. K., Andersen, L. B., Mamen, A., & Anderssen, S. A. (2011). Effects of a 2-year school-based daily physical activity intervention on cardiorespiratory fitness: The sogndal school-intervention study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 21(2), 302-9. doi:10.1111/j.1600-0838.2009.01028.x
- Rigal, R. (1987). Motricidad humana. In Madrid: Editorial Pila Teleña.
- Rivas, F. J. (1992). Frecuencia cardiaca en las clases de E.F. De enseñanza secundaria. *Revista De Educacion Fisica: Renovacion De Teoria Y Practica*, (46-48), 29-36.

- Robusto, K. M., & Trost, S. G. (2012). Comparison of three generations of actigraph™ activity monitors in children and adolescents. *Journal of Sports Sciences*, 30(13), 1429-35. doi:10.1080/02640414.2012.710761
- Rodríguez, A., Morenilla, L., Dopico, J., & Iglesias, E. (2000). Propuesta de estructuración de las habilidades de gimnasia artística masculina en función de la realización de giros en el eje longitudinal. In *I congreso de la asociación española de ciencias del deporte. Tomo I*. Cáceres: Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad de Extremadura.
- Rodríguez García, P. L., Yuste Lucas, J. L., & Canteras Jordana, M. (2001). Fiabilidad intra e interexploradores y validez de pruebas de evaluación de la coordinación neuromotriz en escolares. *Selección: Revista Española De Medicina De La Educación Física Y El Deporte*, 10(4), 196-202.
- Romanzini, M., Petroski, E. L., Ohara, D., Dourado, A. C., & Reichert, F. F. (2014). Calibration of actigraph GT3X, actical and RT3 accelerometers in adolescents. *European Journal of Sport Science*, 14(1), 91-99. doi:10.1080/17461391.2012.732614
- Román Viñas, B., Serra Majem, L., Ribas Barba, L., Pérez-Rodrigo, C., & Aranceta Bartrina, J. (2006). Actividad física en la población infantil y juvenil española en el tiempo libre. Estudio enkid (1998-2000). *Apunts: Medicina De L'esport*, 41(151), 86-94.
- Rovio, S., Kåreholt, I., Helkala, E. -L., Viitanen, M., Winblad, B., Tuomilehto, J., . . . Kivipelto, M. (2005). Leisure-time physical activity at midlife and the risk of dementia and alzheimer's disease. *The Lancet Neurology*, 4(11), 705-711. doi:10.1016/S1474-4422(05)70198-8
- Rowland, T. W. (1990). *Exercise and children's health*. Champaign: Human Kinetics.
- Rowland, T. W. (1995). The horse is dead; let s dismount. *Pediatric Exercise Science*, 7(2), 117-120.

- Rowland, T. W., & Freedson, P. S. (1994). Physical activity, fitness, and health in children: A close look. *Pediatrics*, 93(4), 669-672.
- Rowlands, A. V., & Eston, R. G. (2007). The measurement and interpretation of children's physical activity. *Journal of Sports Science and Medicine*, 6(3), 270-276.
- Rowlands, A. V., Eston, R. G., & Ingledew, D. K. (1997). Measurement of physical activity in children with particular reference to the use of heart rate and pedometry. *Sports Medicine*, 24(4), 258-272. doi:10.2165/00007256-199724040-00004
- Rowlands, A. V., Ingledew, D. K., & Eston, R. G. (2000). The effect of type of physical activity measure on the relationship between body fatness and habitual physical activity in children: A meta-analysis. *Annals of Human Biology*, 27(5), 479-497.
- Ruch, N., Scheiwiller, K., Kriemler, S., & Mäder, U. (2012). Correlates of children's physical activity during physical education classes. *Schweizerische Zeitschrift Für Sportmedizin & Sporttraumatologie*, 60(4).
- Ruiz, J. R., Castro-Piñero, J., España-Romero, V., Artero, E. G., Ortega, F. B., Cuenca, M. M., . . . Castillo, M. J. (2011). Field-based fitness assessment in young people: The ALPHA health-related fitness test battery for children and adolescents. *British Journal of Sports Medicine*, 45(6), 518-524. doi:10.1136/bjsm.2010.075341
- Ruiz, J. R., España-Romero, V., Ortega, F. B., Sjöström, M., Castillo, M. J., & Gutierrez, A. (2006a). Hand span influences optimal grip span in male and female teenagers. *The Journal of Hand Surgery*, 31(8), 1367-72. doi:10.1016/j.jhsa.2006.06.014
- Ruiz, J. R., Ortega, F. B., Gutierrez, A., Meusel, D., Sjöström, M., & Castillo, M. J. (2006b). Health-related fitness assessment in childhood and adolescence: A european approach based on the AVENA, EYHS and HELENA studies. *Journal of Public Health*, 14(5), 269-277. doi:10.1007/s10389-006-0059-z
- Ruiz, J. R., Ramirez-Lechuga, J., Ortega, F. B., Castro-Piñero, J., Benitez, J. M., Arauzo-Azofra, A., . . . HELENA Study Group. (2008). Artificial neural network-

- based equation for estimating vo2max from the 20 m shuttle run test in adolescents. *Artif Intell Med*, 44(3), 233-45. doi:10.1016/j.artmed.2008.06.004
- Ruiz, J. R., Romero, V. E., Piñero, J. C., Artero, E. G., Ortega, F. B., García, M. C., & Castillo, M. J. (2011). Batería alpha-fitness: Test de campo para la evaluación de la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes. *Nutrición Hospitalaria*, 26(6), 1210-1214. doi:10.3305/nh.2011.26.6.5270
- Ruiz Fernández, M. L. (2006). La medicina del deporte en el niño. *Archivos De Medicina Del Deporte*, XXIII(114), 305-310.
- Ruiz-Risueño Abad, J., Ruiz-Juan, F., & Zamarripa Rivera, J. I. (2012). Alcohol y tabaco en adolescentes españoles y mexicanos y su relación con la actividad físico-deportiva y la familia. *Rev Panam Salud Publica*, 31(3), 211-220.
- Ruiz Ruiz J (2007). La condición física como determinante de la salud en personas jóvenes (Tesis doctoral). Departamento de Fisiología. Facultad de Medicina. Universidad de Granada. Granada.
- Sainz de Baranda, P., Ayala, F., Cejudo, A., & Santonja, F. (2012). Descripción y análisis de la utilidad de las pruebas sit-and-reach para la estimación de la flexibilidad de la musculatura isquiosural. *Revista Española De Educación Física Y Deportes*, (396), 119-133.
- Salleras Sanmartí, L. (1985). *Educación sanitaria: Principios, métodos y aplicaciones* (1ª ed.). Madrid: Ediciones Díaz de Santos.
- Sallis, J. F. (2000). Age-related decline in physical activity: A synthesis of human and animal studies. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 32(9), 1598-1600.
- Sallis, J. F., & Patrick, K. (1994). Physical activity guidelines for adolescents: Consensus statement. *Pediatric Exercise Science*, 6, 302-302.
- Sallis, J. F., Patrick, K., & Long, B. J. (1994). Overview of the international consensus conference on physical activity guidelines for adolescents. *Pediatric Exercise Science*, 6, 299-299.

- Sallis, J. F., Prochaska, J. J., & Taylor, W. C. (2000). A review of correlates of physical activity of children and adolescents. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 32(5), 963-975. doi:10.1097/00005768-200005000-00014
- Salmon, J., & Timperio, A. (2007). Prevalence, trends and environmental influences on child and youth physical activity. *Medicine and Sport Science*, 50, 183-199. doi:10.1159/0000101391
- Sanders, T., Cliff, D. P., & Lonsdale, C. (2014). Measuring adolescent boys' physical activity: Bout length and the influence of accelerometer epoch length. *PloS One*, 9(3), e92040. doi:10.1371/journal.pone.0092040
- Sarradel, J., Generelo, E., Zaragoza, J., Clemente, J. A., Abarca-Sos, A., Murillo, B., & Aibar, A. (2011). Gender differences in heart rate responses to different types of physical activity in physical education classes. *Motricidad: Revista De Ciencias De La Actividad Física Y Del Deporte*, (26), 65-76.
- Sánchez Bañuelos, F. (1990). *Bases para una didáctica de la educación física y el deporte*. Madrid: Editorial Gymnos.
- Scoppa, F., Capra, R., Gallamini, M., & Shiffer, R. (2013). Clinical stabilometry standardization: Basic definitions--acquisition interval--sampling frequency. *Gait & Posture*, 37(2), 290-2. doi:10.1016/j.gaitpost.2012.07.009
- Scruggs, P. W. (2007). Middle school physical education physical activity quantification: A pedometer steps/min guideline. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 78(4), 284-292.
- Scruggs, P. W., Beveridge, S. K., & Clocksin, B. D. (2005). Tri-Axial accelerometry and heart rate telemetry: Relation and agreement with behavioral observation in elementary physical education. *Measurement in Physical Education & Exercise Science*, 9(4), 203-218. doi:10.1207/s15327841mpee0904_1
- Seliger, V., Heller, J., Zelenka, V., Sobolova, V., Pauer, M., Bartunek, Z., & Bartunkova, S. (1980). Functional demands of physical education lessons. In *Berg, K. And*

- eriksson, B.O. (Eds), *children and exercise IX* (Vol. 10, pp. 175-182). Baltimore, MD: University Park Press.
- Senne, T., Rowe, D., Boswell, B., Decker, J., & Douglas, S. (2009). Factors associated with adolescent physical activity during middle school physical education: A one-year case study. *European Physical Education Review*, 15(3), 295-314. doi:10.1177/1356336X09364722
- Seo, D. C., Nehl, E., Agley, J., & Ma, S. M. (2007). Relations between physical activity and behavioral and perceptual correlates among midwestern college students. *Journal of American College Health : J of ACH*, 56(2), 187-97. doi:10.3200/JACH.56.2.187-198
- Sgrò, F., Monteleone, G., Pavone, M., & Lipoma, M. (2014). Validity analysis of wii balance board versus baropodometer platform using an open custom integrated application. *AASRI Procedia*, 8, 22-29. doi:10.1016/j.aasri.2014.08.005
- Shephard, R. (1995). Physical activity, fitness, and health: The current consensus. *QUEST*, (47), 288-303. doi:10.1080/00336297.1995.10484158
- Sherwood, N. E., & Jeffery, R. W. (2000). The behavioral determinants of exercise: Implications for physical activity interventions. *Annual Review of Nutrition*, 20(1), 21-44.
- Siedentop, D. (1998). *Aprender a enseñar la educación física*. Barcelona: Editorial Inde.
- Siedentop, D., Tousignant, M., & Parker, M. (1982). *Academic learning time-physical education: Coding manual*. Ohio: Ohio State University, College of Education, School of Health, Physical Education and Recreation.
- Singh, T. P., Rhodes, J., & Gauvreau, K. (2008). Determinants of heart rate recovery following exercise in children. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 40(4), 601-605. doi:10.1249/MSS.0b013e3181621ec4
- Skala, K. A., Springer, A. E., Sharma, S. V., Hoelscher, D. M., & Kelder, S. H. (2012). Environmental characteristics and student physical activity in PE class: Findings

- from two large urban areas of texas. *Journal of Physical Activity & Health*, 9(4), 481.
- Slingerland, M., & Borghouts, L. (2011). Direct and indirect influence of physical education-based interventions on physical activity: A review. *Journal of Physical Activity & Health*, 8(6), 866-878.
- Slingerland, M., Borghouts, L. B., & Hesselink, M. K. (2012). Physical activity energy expenditure in dutch adolescents: Contribution of active transport to school, physical education, and leisure time activities. *Journal of School Health*, 82(5), 225-232.
- Slingerland, M., Haerens, L., Cardon, G., & Borghouts, L. (2013). Differences in perceived competence and physical activity levels during single-gender modified basketball game play in middle school physical education. *European Physical Education Review*, 1356336X13496000. doi:10.1177/1356336X13496000
- Slingerland, M., Oomen, J., & Borghouts, L. (2011). Physical activity levels during dutch primary and secondary school physical education. *European Journal of Sport Science*, 11(4), 249-257. doi:10.1080/17461391.2010.506661
- Smith, N. J., Lounsbery, M. A., & McKenzie, T. L. (2014). Physical activity in high school physical education: Impact of lesson context and class gender composition. *Journal of Physical Activity & Health*, 11(1), 127-35. doi:10.1123/jpah.2011-0334
- Smith NF (2009). Direct observation in high school physical education (Dissertation). Sports Education Leadership. University of Nevada Las Vegas. Las Vegas.
- Stanley, R. M., Ridley, K., & Dollman, J. (2012). Correlates of children's time-specific physical activity: A review of the literature. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 9(50). doi:10.1186/1479-5868-9-50
- Sterdt, E., Liersch, S., & Walter, U. (2013). Correlates of physical activity of children and adolescents: A systematic review of reviews. *Health Education Journal*, 73(1), 72-89. doi:10.1177/0017896912469578

- Stratton, G. (1996a). Children's heart rates during physical education lessons: A review. *Pediatric Exercise Science*, 8(3), 215-233.
- Stratton, G. (1996b). Physical activity levels of 12-13 year old schoolchildren during european handball lessons: Gender and ability group differences. *European Physical Education Review*, 2(2), 165-173.
- Stratton, G. (1997). Children's heart rates during british physical education lessons. *Journal of Teaching in Physical Education*, 16(3), 357-367.
- Strong, W. B., Malina, R. M., Blimkie, C. J., Daniels, S. R., Dishman, R. K., Gutin, B., . . . Trudeau, F. (2005). Evidence based physical activity for school-age youth. *The Journal of Pediatrics*, 146(6), 732-7. doi:10.1016/j.jpeds.2005.01.055
- Takahashi, Y., Kumakura, N., Matsuzaka, A., Yamazoe, M., Ikeda, A., Wilk, B., & Bar-Or, O. (2004). Validity of the multistage 20-m shuttle-run test for japanese children, adolescents, and adults. *Pediatric Exercise Science*, 16(2), 113-125.
- Tamorri, S. (2004). *Neurociencias y deporte. Psicología deportiva. Procesos mentales del atleta* (1ª ed.). Editorial Paidotribo.
- Tanaka, H., Monahan, K. D., & Seals, D. R. (2001). Age-predicted maximal heart rate revisited. *Journal of the American College of Cardiology*, 37(1), 153-156.
- Tappe, M. K., & Burgeson, C. R. (2004). Physical education: A cornerstone for physically active lifestyles. *Journal of Teaching in Physical Education*, 23, 281-299.
- Taylor, W. C., Baranowski, T., & Sallis, J. F. (1994). Family determinants of childhood physical activity: A social-cognitive model. In Dishman, rod K. (Ed), (1994). *Advances in exercise adherence* (pp. 319-342). Champaign, IL: Human Kinetics Publishers.
- Telama, R., Yang, X., Laakso, L., & Viikari, J. (1997). Physical activity in childhood and adolescence as predictor of physical activity in young adulthood. *American Journal of Preventive Medicine*, 13(4), 317-323.

- Tenenbaum, G., & Eklund, R. C. (2007). *Handbook of sport psychology* (3^a ed.). New Jersey: John Wiley & Sons.
- Tercedor, P., Martín-Matillas, M., Chillón, P., López, I. J. P., Ortega, F. B., & Wärnberg, J. (2007). Incremento del consumo de tabaco y disminución del nivel de práctica de actividad física en adolescentes españoles. Estudio AVENA. *Nutr. Hosp*, 22(1), 89-94.
- Torchiano, M. (2013). *Package 'effsize'* [Computer Software]. Recuperado de <http://softeng.polito.it/software/effsize/>
- Torres-Luque, G., Fernandez, I. L., Santos-Lozano, A., Garatachea, N., & Carnero, E. A. (2014). Actividad física y acelerometría: Orientaciones metodológicas, recomendaciones y patrones de movimiento en escolares. *Nutrición Hospitalaria*, 31(n01). doi:10.3305/nh.2015.31.1.7450
- Torres Luque, G., López Fernández, I., & Álvarez Carnero, E. (2015). Análisis fraccionado de la actividad física desarrollada en escolares. *Revista De Psicología Del Deporte*, 24(2), 373-379. Recuperado de Google Scholar.
- Tremblay, M. S., Warburton, D. E., Janssen, I., Paterson, D. H., Latimer, A. E., Rhodes, R. E., . . . Duggan, M. (2011). New canadian physical activity guidelines. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 36(1), 36-46.
- Trost, S. G., Kerr, L. M., Ward, D. S., & Pate, R. R. (2001). Physical activity and determinants of physical activity in obese and non-obese children. *International Journal of Obesity*, 25(6), 822-829. doi:10.1038/sj.ijo.0801621
- Trost, S. G., McIver, K. L., & Pate, R. R. (2005). Conducting accelerometer-based activity assessments in field-based research. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 37(11 Suppl), S531-43. doi:10.1249/01.mss.0000185657.86065.98
- Trost, S. G., Owen, N., Bauman, A. E., Sallis, J. F., & Brown, W. (2002). Correlates of adults' participation in physical activity: Review and update. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 34(12), 1996-2001. doi:10.1249/01.MSS.0000038974.76900.92

- Trudeau, F., & Shephard, R. J. (2005). Contribution of school programmes to physical activity levels and attitudes in children and adults. *Sports Medicine*, 35(2), 89-105. doi:0112-1642/05/0002-0089/\$34.95/0
- Trudeau, F., Laurencelle, L., & Shephard, R. J. (2004). Tracking of physical activity from childhood to adulthood: A review. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(11), 1937-1943. doi:10.1249/01.MSS.0000145525.29140.3B
- Trudeau, F., Laurencelle, L., Tremblay, J., Rajic, M., & Shephard, R. J. (1998). A long-term follow-up of participants in the trois-rivieres semi-longitudinal study of growth and development. *Pediatric Exercise Science*, 10(4), 366-377.
- Tsigilis, N., Douda, H., & Tokmakidis, S. P. (2002). Test-retest reliability of the eurofit test battery administered to university students. *Perceptual and Motor Skills*, 95(3f), 1295-1300. doi:10.2466/PMS.95.7.1295-1300
- Tuimil López, J. L., Iglesias, E., Dopico, J., & Morenilla Burlo, L. (2005). Efectos del entrenamiento continuo e interválico de carga externa similar sobre la frecuencia cardiaca. *Motricidad*, (13), 107-118.
- Twisk, J. W. R. (2001). Physical activity guidelines for children and adolescents: A critical review. *Sports Medicine*, 31(8), 617-627. doi:0112-1642/01/0008-0617/\$22.00/0
- Tzetzis, G., Goudas, M., Kourtessis, T., & Zisi, V. (2002). The relation of goal orientations to physical activity in physical education. *European Physical Education Review*, 8(2), 177-188. doi:10.1177/1356336X020082004
- U.S. Department of Health and Human Services. (1990). *Healthy people 2000: National health promotion and disease prevention objectives-nutrition priority area* (Vol. 25, pp. 29-39). Washington.
- U.S. Department of Health and Human Services. (2000). *Healthy people 2010: Understanding and improving health* (2^a ed.). Washington, DC: U.S. Government Printing Office.

- U.S Department of Health and Human Services. (2008). 2008 physical activity guidelines for americans. *Be active, healthy, and happy*. Whasington, D.C: Department of Health and Human Services Washington, DC. Recuperado de www.health.gov/paguidelines
- UNICEF. (2002). *La participación de niños en la investigación y en el monitoreo y evaluación, y la ética y sus responsabilidades como gestor*. De las Notas Técnicas de Evaluación de la UNICEF, tema no. 2 (Mayo del 2002) .
- UNICEF. (2006). *Convención sobre los derechos del niño*. Madrid: Unicef.
- Van Acker, R., Carreiro da Costa, F., De Bourdeaudhuij, I., Cardon, G., & Haerens, L. (2010). Sex equity and physical activity levels in coeducational physical education: Exploring the potential of modified game forms. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 15(2), 159-173.
- Van Der Horst, K., Chin A Paw, M. J., Twisk, J. W. R., & Van Mechelen, W. (2007). A brief review on correlates of physical activity and sedentariness in youth. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(8), 1241-1250. doi:10.1249/mss.0b013e318059bf35
- van der Mars, H., Vogler, B., Darst, P., & Cusimano, B. (1998). Students' physical activity levels and teachers' active supervision during fitness instruction. *Journal of Teaching in Physical Education*, 18(1), 57-75.
- Van Duser, B. L., & Raven, P. B. (1992). The effects of oral smokeless tobacco on the cardiorespiratory response to exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 24(3), 389-95.
- Van Mechelen, W., Twisk, J. W. R., Post, G. B., Snel, J., & Kemper, H. C. G. (2000). Physical activity of young people: The amsterdam longitudinal growth and health study. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32(9), 1610-1616. doi:10.1097/00005768-200009000-00014

- Vargha, A., & Delaney, D. (2000). A critique and improvement of the CL common language effect size statistics of mcgraw and wong. *Journal of Educational and Behavioral Statistics*, 25(2), 101-132. doi:10.3102/10769986025002101
- Vicente-Rodriguez, G., Dorado, C., Perez-Gomez, J., Gonzalez-Henriquez, J. J., & Calbet, J. A. (2004). Enhanced bone mass and physical fitness in young female handball players. *Bone*, 35(5), 1208-15. doi:10.1016/j.bone.2004.06.012
- Vicente-Rodríguez, G., Rey-López, J. P., Ruíz, J. R., Jiménez-Pavón, D., Bergman, P., Ciarapica, D., . . . HELENA study group. (2011). Interrater reliability and time measurement validity of speed--agility field tests in adolescents. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(7), 2059-2063. doi:10.1519/JSC.0b013e3181e742fe
- Volpe Ayub, B., & Bar-Or, O. (2003). Energy cost of walking in boys who differ in adiposity but are matched for body mass. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 35(4), 669-74. doi:10.1249/01.MSS.0000058355.45172.DE
- De Vries, S. I., Galindo Garre, F., Engbers, L. H., Hildebrandt, V. H., & Van Buuren, S. (2011). Evaluation of neural networks to identify types of activity using accelerometers. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(1), 101-7. doi:10.1249/MSS.0b013e3181e5797d
- Wadsworth, D. D., Robinson, L. E., Rudisill, M. E., & Gell, N. (2013). The effect of physical education climates on elementary students' physical activity behaviors. *Journal of School Health*, 83(5), 306-313.
- Wang, G. Y., Pereira, B., & Mota, J. (2005). Indoor physical education measured by heart rate monitor: A case study in portugal. *Journal of Sports Medicine & Physical Fitness*, 45(2), 171-177.
- Warburton, D. E. R., Nicol, C. W., & Bredin, S. S. D. (2006). Health benefits of physical activity: The evidence. *Canadian Medical Association Journal*, 174(6), 801-809. doi:10.1503/cmaj.051351

- Wegis H, van der Mars H(2006). Physical education's contribution to the total daily physical activity levels of middle school students (Thesis). Oregon State University. Department of Exercise and Sports Science. Oregon.
- Weineck, J. (2005). *Entrenamiento total* (1ª ed.). Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Welk, G. J., Corbin, C. B., & Dale, D. (2000). Measurement issues in the assessment of physical activity in children. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 71(2), 59-73.
- Wiklund, U., Karlsson, M., Oström, M., & Messner, T. (2009). Influence of energy drinks and alcohol on post-exercise heart rate recovery and heart rate variability. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, 29(1), 74-80. doi:10.1111/j.1475-097X.2008.00837.x
- Williams SM (2010). Physical Activity Levels in Coed and Same-sex Physical Education Using the Tactical Games Model (Dissertation). Department of Exercise and Sport Science. The University of Utah. Utah.
- Wipfli, B. M., Rethorst, C. D., & Landers, D. M. (2008). The anxiolytic effects of exercise: A meta-analysis of randomized trials and dose-response analysis. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 30(4), 392-410.
- World Health Organization. (1998). *Promoting active living in and through schools: Policy statement and guidelines for action* (pp. 25-27). WHO. Report of a WHO Meeting Esbjerg, Denmark 25-27 May 1998.
- World Health Organization. (2002). *Informe sobre la salud en el mundo 2002: Reducir los riesgos y promover una vida sana*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud.
- World Health Organization. (2006). *Constitución de la organización mundial de la salud*. Suplemento de 45 Edición. Recuperado de http://www.who.int/governance/eb/who_constitution_sp.pdf
- World Health Organization. (2008). *Inequalities in young people's health: Health behaviour in school-aged children. International report from the 2005/2006 survey*. Copenhagen: World Health Organization.

- World Health Organization. (2009). *Global health risks: Mortality and burden of disease attributable to selected major risks*. World Health Organization. Recuperado de http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/GlobalHealthRisks_report_full.pdf
- World Health Organization. (2010). *Global recommendations on physical activity for health*. Geneva: World Health Organization. Recuperado de http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789241599979_eng.pdf
- Wrotniak, B. H., Epstein, L. H., Dorn, J. M., Jones, K. E., & Kondilis, V. A. (2006). The relationship between motor proficiency and physical activity in children. *Pediatrics*, 118(6), e1758-65. doi:10.1542/peds.2006-0742
- Xunta de Galicia. (2009). Establecemento dun sistema de información sobre condutas de risco para a saúde en xóvenes (SIX). Características e resultados principais en 2007. *Boletín Epidemiolóxico De Galicia*, XXI(4), 2-4.
- Yuste, J. L., García-Jiménez, J. V., & García-Pellicer, J. J. (2013). Intensidad de las clases de educación física: Deportes de equipo vs. Deportes individuales. *CCD*, 8(24), 183-190.

VII. ANEXOS

Anexo 1 Carta ao director do centro educativo

Estimado Sr/a. Director/a do IES _____.

Dende o departamento de Educación Física e Deportiva, adscrito a Facultade de Ciencias do Deporte e a Educación Física da Universidade de A Coruña, estamos desenvolvendo, a través de D. José Míguez Amil, alumno de Terceiro Ciclo, un proxecto de investigación titulado “Factores asociados ao compromiso motor e fisiolóxico durante as clases de EF”.

O motivo da presente é comunicarlle a intención de levar a cabo dita investigación cunha mostra escollida entre o estudiantado de ensino secundario do seu centro, aos que se lles pasaría unha serie de probas durante o horario escolar.

Este traballo de investigación levaríase a cabo durante tres semanas, dentro do horario de EF, agás a recollida de datos antropométricos, para os cales sería preciso utilizar a primeira hora da mañá de forma escalonada (1 nivel cada día). A esa hora só acudiría o estudiantado que forma parte da mostra.

O obxectivo deste proxecto é determinar a asociación entre variables de tipo antropométrico tales como talla, peso e composición corporal, así como variables de tipo cardio-respiratorio (Frecuencia cardíaca, tensión arterial e consumo de O₂), coa resposta cardiorrespiratoria do estudiantado durante algunhas clases de EF.

Estamos seguros de que a información recollida durante este traballo de investigación será de indubidable importancia, tanto para os pais/nais, como para o profesorado de EF, de cara o coñecemento dos niveis de saúde dos/as estudantes implicados/as no estudio.

Estaríamos moi agradecidos de que facilitasen, na medida do posible, as condicións para conseguir a colaboración por parte do profesorado de Educación Física e doutras áreas en dito estudio.

Agradecéndolle de antemán a súa colaboración, despídese de vostede, atte:

Ado: D. Jorge Dopico Calvo

Director do Departamento de Educación Física e Deportiva

Anexo 2 Carta de presentación aos pais/nais

Estimado/a pai/nai:

A finalidade desta carta é solicitar a súa colaboración e a do seu fillo/a para facer un estudio de investigación dentro do Programa de Doutorado do departamento de Educación Física e deportiva da Universidade de A Coruña.

A través deste estudo preténdese determinar os niveis de actividade física durante as clases de EF, buscando unha asociación destes cos valores antropométricos (estatura, peso), de composición corporal (porcentaxe de graxa corporal), condición física (resistencia, forza, flexibilidade), nivel coordinativo, aspectos motivacionais e nivel de actividade física habitual, medidos a través de diferentes probas e cuestionarios.

Independentemente das conclusión obtidas no estudo, consideramos que podería resultar moi interesante, tanto para vostede como para o profesorado de EF, coñecer estes datos sobre a saúde do seu fillo/a.

O traballo será dirixido polos Doutores D. Xurxo Dopico Calvo e D. Eliseo Iglesias Soler, ambos profesores da Universidade de A Coruña.

A utilización dos datos no estudio será absolutamente anónima, reflectíndose tan só un número de serie asociado a cada alumno/a que non corresponderá con ningún outro dato que permita identificar nominalmente o/a alumno/a estudado/a.

As probas que vai a desenvolver o/a seu fillo/a durante o estudo son absolutamente inofensivas, formando parte - a meirande parte delas - das probas habituais que se realizan na materia de EF. Por outra banda, a participación no estudio é totalmente voluntaria, podendo abandonar o mesmo en calquera momento si vostede ou seu fillo/a o considera oportuno, sen necesidade de dar ningún tipo de explicación.

Por todo isto, pedímoslle permiso para que o seu fillo/a participe no estudo, enviándonos a autorización debidamente firmada.

En espera da súa comprensión e colaboración na realización deste estudio, e agradecéndolles de antemán o seu interese, reciba un cordial saúdo.

A Coruña, a ____ de _____ de ____

Asdo:Dr. Xurxo Dopico Calvo

Anexo 3 Ficha médica escolar

FICHA MÉDICA ESCOLAR PARA E.F.

A CUMPRIMENTAR POLOS PAIS/NAIS/TITORES

Alumno/a (nomes e apelidos): _____ Grupo: _____ Data: ____ / ____ / ____

Se o/a seu/súa fillo/a ten algún impedimento asociado a discapacidades motrices e/ou sensoriais, temporal ou permanentemente, que lle impidan ou dificulten a práctica de exercicio físico, especifíqueo no apartado correspondente.

Padece o seu fill@ algunha patoloxía de tipo cardiovascular (arritmias, soplos, etc.)?

☐ Si ☐ Non

Ten dificultades respiratorias (asma, bronquites, etc.)?

☐ Si ☐ Non

Padece algún tipo de lesión e/ou enfermidade en ósos e/ou articulacións?

☐ Si ☐ Non

Padece algunha alteración da columna vertebral (escoliose, cifose, etc.)?

☐ Si ☐ Non

Padece algunha enfermidade de tipo neurolóxico? (epilepsia, ...)

☐ Si ☐ Non

Padece algún tipo de problema metabólico? (diabetes, intolerancia a algún tipo de medicamento, alerxia a algún tipo de sustancia ou ser vivo, ...)

☐ Si ☐ Non

Outras consideracións de interese




Asinado (pai/nai/titor)

MOITAS GRAZAS!

Anexo 4 Características dos acelerómetros

A táboa 34 e a figura 31 representan as características e disposición dos acelerómetros utilizados no estudo.

Táboa 34
Características dos acelerómetros utilizados no estudo

	GT1M	GT3X	GT3X+
			
Data introdución	Feb 2005	Feb 2009	Setembro 2010
Eixes e Sensores	2005: 1 eixo (y) update 2008: 2 eixos (y, x)	3 eixos, inclinómetro (0 1, 2, 3), lux	3 eixos, inclinómetro (0, 1, 2, 3), lux
Frecuencia	30 Hz Filtro: 0,25 a 2,5 Hz	30 Hz Filtro: 0,25 a 2,5 Hz	30 - 100 Hz Filtro: 0,25 a 2,5 Hz
Post-proceso (software actilife)		Vectors summed value (VSV)	VSV + Low Frequency Extensión (LFE)
Waterproff	Non	Non	Si
Tipo de acelerómetro	Capacitivo ADXL320	Capacitivo ADXL335	Capacitivo ADXL335
Aceleración (rango dinámico)	± 5 g	± 3 g	± 6 g
Aceleración (restricción)	0.05 - 2 g	0.05 - 2 g	0.05 - 2 g
Memoria	1 - 2 MB	4 - 16 MB	256 - 512 MB

Valores do inclinómetro: non wearing (0), de pé (1), tumbado (2), sentado (3)
VSV: Suma dos valores dos tres vectores
LFE: Extensión de baixa frecuencia



Figura 31
Disposición dos acelerómetros antes e despois de realizar cada sesión

Anexo 5 Frecuencia cardíaca

As figuras 32, 33 e 34 representan diferentes aspectos relacionados coa organización e uso dos cardiofrecuenciómetros.



Figura 32

Unidades memory belt dispostas para ser recollidas polo estudantado



Figura 33

Acurtamento dos elásticos para adaptalos ao perímetro torácico dos suxeitos máis delgados



Figura 34

Unidades dual comfort belt cos códigos asignados

Anexo 6 Escala PACES

Escala de metas de medida do disfrute na AF (PACES), adaptada e traducida ao castelán por Moreno et al. (2008). Obtido de <http://www.um.es/univefd/>

Cuando estoy activo...	Totalmente en desacuerdo	Algo en desacuerdo	Neutro	Algo de acuerdo	Totalmente de acuerdo
1. Disfruto	1	2	3	4	5
2. Me aburro	1	2	3	4	5
3. No me gusta	1	2	3	4	5
4. Lo encuentro agradable	1	2	3	4	5
5. De ninguna manera es divertido	1	2	3	4	5
6. Me da energía	1	2	3	4	5
7. Me deprime	1	2	3	4	5
8. Es muy agradable	1	2	3	4	5
9. Mi cuerpo se siente bien	1	2	3	4	5
10. Obtengo algo extra	1	2	3	4	5
11. Es muy excitante	1	2	3	4	5
12. Me frustra	1	2	3	4	5
13. De ninguna manera es interesante	1	2	3	4	5
14. Me proporciona fuertes sentimientos	1	2	3	4	5
15. Me siento bien	1	2	3	4	5
16. Pienso que debería estar haciendo otra cosa	1	2	3	4	5

Disfrute: 1, 2(-), 3(-), 4, 5(-), 6, 7(-), 8, 9, 10, 11, 12(-), 13(-), 14, 15, 16(-)

Anexo 7 Escala PSPP

Escala de autoconcepto físico (PSPP), adaptada e traducida ao castelán por Moreno e Cervelló (2005). Obtido de <http://www.um.es/univefd/>

Cuando realizo actividad física...	Totalmente en desacuerdo		Algo en desacuerdo		Algo de acuerdo		Totalmente de acuerdo
	1	2	3	4	5	6	7
Soy muy bueno/a en casi todos los deportes	1	2	3	4	5	6	7
Siempre mantengo una excelente condición y forma física	1	2	3	4	5	6	7
Comparado con la mayoría, mi cuerpo no es tan atractivo	1	2	3	4	5	6	7
Comparado con la mayoría de la gente de mi mismo sexo, creo que me falta fuerza física	1	2	3	4	5	6	7
Me siento muy orgulloso/a de lo que soy y de lo que puedo hacer físicamente	1	2	3	4	5	6	7
Creo que no estoy entre los/as más capaces cuando se trata de habilidad deportiva	1	2	3	4	5	6	7
Siempre me organizo para poder hacer ejercicio físico intenso de forma regular y continuada	1	2	3	4	5	6	7
Tengo dificultad para mantener un cuerpo atractivo	1	2	3	4	5	6	7
Mis músculos son tan fuertes como los de la mayoría de las personas de mi mismo sexo	1	2	3	4	5	6	7
Siempre estoy satisfecho/a de cómo soy físicamente	1	2	3	4	5	6	7
No me siento seguro/a cuando se trata de participar en actividades deportivas	1	2	3	4	5	6	7
Siempre mantengo un alto nivel de resistencia y forma física	1	2	3	4	5	6	7
Me siento avergonzado/a de mi cuerpo cuando se trata de llevar poca ropa	1	2	3	4	5	6	7
Cuando se trata de situaciones que requieren fuerza, soy el primero/a en ofrecerme	1	2	3	4	5	6	7
Cuando se trata del aspecto físico, no siento mucha confianza en mi mismo	1	2	3	4	5	6	7
Considero que siempre soy de los/as mejores cuando se trata de participar en actividades deportivas	1	2	3	4	5	6	7
Suelo encontrarme un poco incómodo/a en lugares donde se practica ejercicio físico y deporte	1	2	3	4	5	6	7
Pienso que a menudo se me admira porque mi físico o mi tipo de figura se considera atractiva	1	2	3	4	5	6	7
Tengo poca confianza cuando se trata de mi fuerza física	1	2	3	4	5	6	7
Siempre tengo un sentimiento verdaderamente positivo de mi aspecto físico	1	2	3	4	5	6	7
Suelo estar entre los/as más rápidos/as cuando se trata de aprender nuevas habilidades deportivas	1	2	3	4	5	6	7
Me siento muy confiado/a para practicar de forma continuada y para mantener mi condición física	1	2	3	4	5	6	7
Creo que, comparado/a con la mayoría, mi cuerpo no parece estar en la mejor forma	1	2	3	4	5	6	7
Creo que, comparado/a con la mayoría, soy muy fuerte y tengo mis músculos bien desarrollados	1	2	3	4	5	6	7
Desearía tener más respeto hacia mi "yo" físico	1	2	3	4	5	6	7
Cuando surge la oportunidad, siempre soy de los/as primeros/as para participar en deportes.	1	2	3	4	5	6	7
Creo que, comparado con la mayoría, mi nivel de condición física no es tan alto	1	2	3	4	5	6	7
No me siento seguro/a sobre la apariencia de mi cuerpo	1	2	3	4	5	6	7
Creo que no soy tan bueno/a como la mayoría cuando se trata de situaciones que requieren fuerza	1	2	3	4	5	6	7
Me siento muy satisfecho/a tal y como soy físicamente	1	2	3	4	5	6	7

Anexo 8 Escala de metas de logro 2x2

Escala de metas de logro 2 x 2, adaptada e traducida ao castelán por Moreno et al. (2008). Obtido de <http://www.um.es/univefd/>

En mis clases de Educación Física...		Totalmente en desacuerdo	Bastante en desacuerdo	Algo en desacuerdo	Neuro	Algo de acuerdo	Bastante de acuerdo	Totalmente de acuerdo
1.	Es importante para mí hacerlo mejor que otros/as estudiantes	1	2	3	4	5	6	7
2.	Quiero aprender lo máximo posible	1	2	3	4	5	6	7
3.	Simplemente quiero evitar hacerlo mal	1	2	3	4	5	6	7
4.	A veces tengo miedo de no poder entender el contenido de la asignatura tan a fondo como me gustaría	1	2	3	4	5	6	7
5.	Es importante para mí hacerlo bien comparado con los demás	1	2	3	4	5	6	7
6.	Es importante para mí entender el contenido de la asignatura tan a fondo como sea posible	1	2	3	4	5	6	7
7.	Mi meta es evitar hacerlo mal	1	2	3	4	5	6	7
8.	A menudo me preocupa no poder aprender todo lo que hay que aprender	1	2	3	4	5	6	7
9.	Mi meta es conseguir un mayor nivel que la mayoría de los otros/as estudiantes	1	2	3	4	5	6	7
10.	Quiero dominar completamente la materia presentada	1	2	3	4	5	6	7
11.	Mi miedo a hacerlo mal es lo que a menudo me motiva	1	2	3	4	5	6	7
12.	Me preocupa no poder aprender todo lo que posiblemente podría	1	2	3	4	5	6	7

Aproximación-rendimiento: 1, 5, 9

Aproximación-maestría: 2, 6, 10

Evitación-rendimiento: 3, 7, 11

Evitación-maestría: 4, 8, 12

Anexo 9 Cuestionario PAQ-A

Cuestionario de actividad física para adolescentes (PAQ-A)

Nombre y apellidos:

Edad:

Queremos conocer cuál es tu nivel de actividad física en los últimos 7 días (última semana). Esto incluye todas aquellas **actividades como deportes, gimnasia o danza** que te hacen sudar o sentirte cansado, o juegos que hagan que se acelere tu respiración como jugar al pillar-pilla, saltar a la comba, correr, trepar y otras.

Recuerda:

1. No hay preguntas buenas o malas. Esto NO es un examen.
2. Contesta las preguntas de la forma más honesta y sincera posible. Esto es muy importante

-
1. Actividad Física en tu tiempo libre: ¿Has hecho alguna de estas actividades en los últimos 7 días (última semana)? Si tu respuesta es sí: ¿cuántas veces las has hecho? *(Marca un solo círculo por actividad)*

	No	1-2	3-4	5-6	7 veces o +
Saltar a la comba.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Patinar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jugar a juegos como el pillar-pilla...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Montar en bicicleta.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Caminar (como ejercicio).....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Correr/footing.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aeróbic/spinning.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Natación.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bailar/danza.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bádminton.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rugby.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Montar en monopatín.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fútbol-fútbol-sala.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Voleibol.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hockey.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Baloncesto.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Esquiar.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Otros deportes de raqueta.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Balonmano.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Atletismo.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Musculación/pesas.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Artes marciales (judo, kárate, ...).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Otros:.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Otros:.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2. En los últimos 7 días, durante las clases de educación física, ¿cuántas veces estuviste muy activo durante las clases: jugando intensamente, corriendo, saltando, haciendo lanzamientos? (Señala sólo una)

No hice/hago educación física..... ☐
Casi nunca..... ☐
Algunas veces..... ☐
A menudo..... ☐
Siempre..... ☐

3. En los últimos 7 días ¿qué hiciste normalmente a la hora de la comida (antes y después de comer)? (Señala sólo una)

Estar sentado (hablar, leer, trabajo de clase).... ☐
Estar o pasear por los alrededores..... ☐
Correr o jugar un poco..... ☐
Correr y jugar bastante..... ☐
Correr y jugar intensamente todo el tiempo.... ☐

4. En los últimos 7 días, inmediatamente después de la escuela hasta las 6, ¿cuántos días jugaste a algún juego, hiciste deporte o bailes en los que estuvieras muy activo? (Señala sólo una)

Ninguno..... ☐
1 vez en la última semana..... ☐
2-3 veces en la última semana..... ☐
4 veces en la última semana..... ☐
5 veces o más en la última semana..... ☐

5. En los últimos 7 días, cuantas días a partir de media tarde (entre las 6 y las 10) hiciste deportes, baile o jugaste a juegos en los que estuvieras muy activo? (Señala sólo una)

Ninguno..... ☐
1 vez en la última semana..... ☐
2-3 veces en la última semana..... ☐
4 veces en la última semana..... ☐
5 veces o más en la última semana..... ☐

6. El último fin de semana, ¿cuántas veces hiciste deportes, baile o jugar a juegos en los que estuviste muy activo? (Señala sólo una)

Ninguno..... ☐
1 vez en la última semana..... ☐
2-3 veces en la última semana..... ☐
4 veces en la última semana..... ☐
5 veces o más en la última semana..... ☐

7. ¿Cuál de las siguientes frases describen mejor tu última semana? Lee las cinco antes de decidir cuál te describe mejor. (Señala sólo una)

- Todo o la mayoría de mi tiempo libre lo dediqué a actividades que suponen poco esfuerzo físico ☐
- Algunas veces (1 o 2 veces) hice actividades físicas en mi tiempo libre (por ejemplo, hacer deportes, correr, nadar, montar en bicicleta, hacer aeróbic) ☐
- A menudo (3-4 veces a la semana) hice actividad física en mi tiempo libre ☐
- Bastante a menudo (5-6 veces en la última semana) hice actividad física en mi tiempo libre..... ☐
- Muy a menudo (7 o más veces en la última semana) hice actividad física en mi tiempo libre..... ☐

8. Señala con qué frecuencia hiciste actividad física para cada día de la semana (como hacer deporte, jugar, bailar o cualquier otra actividad física)

	Ninguna	Poca	Normal	Bastante	Mucha
Lunes.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Martes.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Miércoles.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jueves.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Viernes.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sábado.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Domingo.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

9. ¿Estuviste enfermo esta última semana o algo impidió que hicieras normalmente actividades físicas?

- Sí ☐
- No..... ☐

Anexo 10 Sesión de condición física

A sesión está estruturada en forma de circuíto con 7 estacións de traballo distribuídas no espazo tal como aparece representadas na figura 35.

En cada estación había un máximo de 3 participantes, aínda que a execución dos exercicios fose individual.

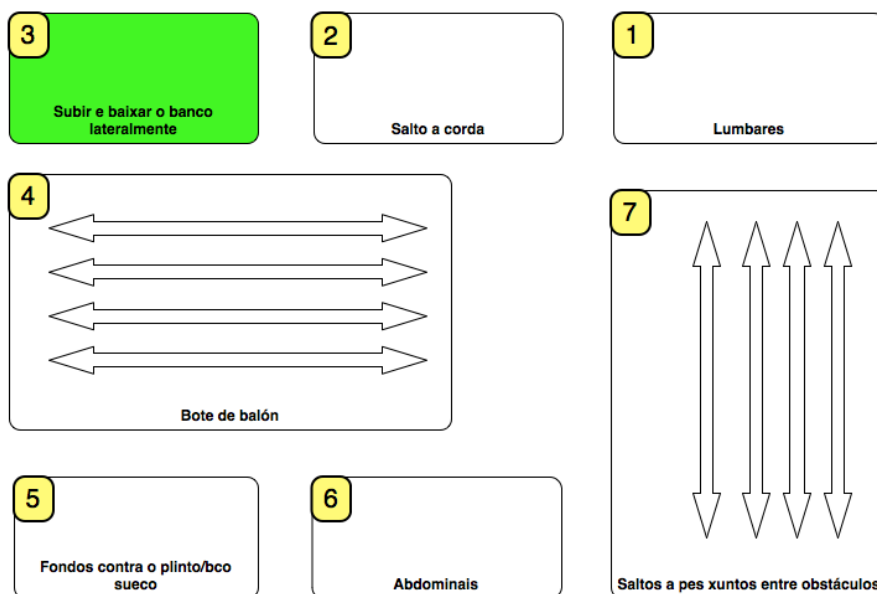


Figura 35

Distribución das estacións de traballo no circuíto de condición física

Estación 1: dende a posición de cuadrupedia estender brazo e perna contralateral en prolongación do tronco mantendo unha liña horizontal cos tres segmentos. Manter a posición 2 sg e cambiar de lado.

Estación 2: saltos a corda individualmente

Estación 3: subir e baixar un banco lateralmente e alternativamente con cada perna.

Estación 4: bote de balón en percorrido de ida e volta intentando cambiar de mán a cada cambio de sentido.

Estación 5: fondos no chan ou nun plano inclinado usando un banco sueco ou o plinto, dependendo dos niveis de forza de cada executante

Estación 6: dende decúbito supino, cos xeonllos e cadeira flexionados, mantendo os pés apoiados no chan e as mans cruzadas no peito, realizar contraccións abdominais elevando a parte superior do tronco intentando non facer movementos bruscos de flexión do pescozo.

Estación 7: realizar saltos a pés xuntos ou con apoios alternos entre 4 bancos suecos colocados transversalmente ao sentido dos avance, finalizando con carreira de 4 metros cara a un cono que hai que rodear e volver trotando cara a zona de inicio.

Anexo 11 Sesión de deportes colectivos

A sesión está estruturada en forma de circuíto con 4 estacións de traballo distribuídas no espacio tal como aparece representadas na figura 36.

En cada estación hai un mínimo de 6 (3x3) e un máximo de 8 xogadores (4x4).

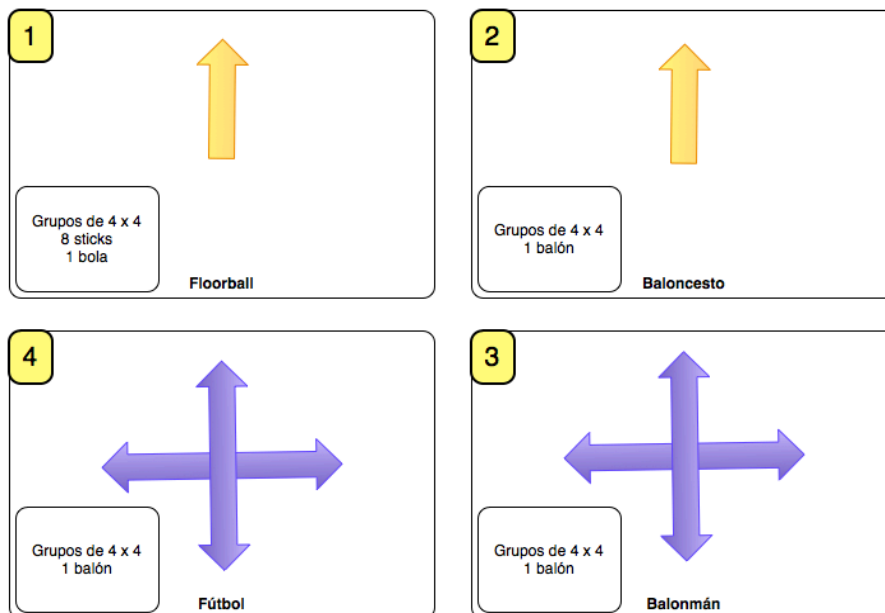


Figura 36

Distribución das estacións de traballo no circuíto de deportes colectivos

Estación 1: partido de floorball

Estación 2: partido de baloncesto a unha canastra. O equipo que encesta, continúa coa posesión de balón. É preciso facer 3 pases antes de poder tirar a canastra en cada ocasión.

Estación 3: xogo dos 10 pases aplicado ao balonmán

Estación 4: xogo dos 10 pases aplicado ao fútbol.

Anexo 12 Sesión de habilidades ximnásticas

A sesión está estruturada en forma de circuío con 4 estacións de traballo distribuídas no espazo tal como aparece representadas na figura 37.



Figura 37

Distribución das estacións de traballo no circuío de habilidades ximnásticas

Anexo 13 Sesión de xogo libre

A sesión era libre. O estudantado podía distribuírse, agruparse e escoller a actividade que máis conectara cos seus intereses. O material estaba limitado ao que aparece representado na figura 38. A única limitación imposta polo profesorado era temporal. Así, cada 8 minutos debían cambiar de actividade e non podían repetir ningunha das que anteriormente houberan escollido.



Figura 38
Material dispoñible para a sesión de xogo libre.